

**PERBANDINGAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA MELALUI  
PERCOBAAN POMPA HIDROLIK SEDERHANA DAN  
MEDIA *VIRTUAL* PADA KELAS XI IPA  
SMA NEGERI 12 MAKASSAR**



**Skripsi**

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Meraih Gelar  
Sarjana Pendidikan (S.Pd) Jurusan Pendidikan Fisika  
Pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
UIN Alauddin Makassar

**Oleh:**

**KASMAWATI**

NIM: 20600113016

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UIN ALAUDDIN MAKASSAR**

**2017**

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Mahasiswa yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Kasmawati  
Nim : 20600113016  
Tempat /Tanggal Lahir : Pannujuang/ 11 Oktober 1995  
Jurusan : Pendidikan Fisika  
Alamat : Pannujuang Desa Kalemandalle  
Judul : Perbandingan Keterampilan Proses Sains Siswa Melalui Percobaan Pompa Hidrolik Sederhana dan Media *Virtual* pada Kelas XI IPA SMA Negeri 12 Makassar.

Menyatakan dengan sesungguhnya dan penuh kesadaran bahwa skripsi ini benar adalah hasil karya sendiri. Jika dikemudian hari terbukti bahwa ia merupakan duplikat, tiruan, plagiat, atau dibuat orang lain secara keseluruhan, maka skripsi dan gelar yang diperoleh karenanya batal demi hukum.


UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

ALAUDDIN  
MAKASSAR

Makassar,

2017

Penulis

  
Kasmawati

NIM:20600113016

## PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi yang berjudul, "Perbandingan Keterampilan Proses Sains Siswa melalui Percobaan Pompa Hidrolik Sederhana dan Media *Virtual* pada Kelas XI IPA SMA Negeri 12 Makassar", yang disusun oleh Kasmawati, NIM: 20600113016, mahasiswa Jurusan Pendidikan Fisika pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Alauddin Makassar, telah diuji dan dipertahankan dalam sidang munaqasyah yang diselenggarakan pada hari Selasa, tanggal 20 Juni 2017 M, bertepatan dengan 25 Ramadhan 1438 H, dinyatakan telah dapat diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) dalam Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Jurusan Pendidikan Fisika.

Makassar, 20 Juni 2017  
25 Ramadhan 1438 H.

### DEWAN PENGUJI:

No. SK: 1027/VI/2017

Ketua	: Rafiqah, S.Si., M.Pd.	(.....)
Sekretaris	: Dr. H. Muhammad Qaddafi, S.Si., M.Si.	(.....)
Munaqisy I	: Usman, S.Ag., M.Pd.	(.....)
Munaqisy II	: Muchlisah, S.Psi., M.A.	(.....)
Pembimbing I	: Dra. Hamsiah Djafar, M.Hum.	(.....)
Pembimbing II	: Muh. Syihab Ikbal, S.Pd., M.Pd.	(.....)

Diketahui oleh:

Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
UIN Alauddin Makassar //



Dr. H. Muhammad Amri, Lc., M.Ag.

19730120 200312 1 001

## KATA PENGANTAR

*Assalamu Alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh*

Alhamdulillah Rabbil Alamin, segala puji syukur tiada hentinya penulis haturkan ke hadirat Allah swt., yang Maha Pemberi Petunjuk, Anugrah dan Nikmat yang diberikan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **“Perbandingan Keterampilan Proses Sains Siswa Melalui Percobaan Pompa Hidrolik Sederhana dan Media Virtual pada Kelas XI IPA SMA Negeri 12 Makassar”**.

Salam dan salawat tetap tercurahkan ke hadirat junjungan umat, pemberi syafa'at, penuntun jalan kebajikan, penerang di muka bumi ini, seorang manusia pilihan dan teladan kita, Rasullulah saw., beserta keluarga, para sahabat dan pengikut Beliau hingga akhir zaman, Amin. Penulis merasa sangat berhutang budi pada semua pihak atas kesuksesan dalam penyusunan skripsi ini, sehingga sewajarnya bila pada kesempatan ini penulis mengucapkan rasa terima kasih kepada pihak-pihak yang memberikan semangat dan bantuan, baik secara material maupun spiritual.

Skripsi ini terwujud berkat uluran tangan dari insan-insan yang telah digerakkan hatinya oleh Sang Khaliq untuk memberikan dukungan, bantuan dan bimbingan bagi penulis. Oleh karena itu, penulis menghaturkan terima kasih dan rasa hormat yang tak terhingga dan teristimewa kepada ayahanda dan ibunda penulis yaitu **Mappa** dan **Rosdiana** yang memberikan semangat untuk penulis dan atas segala doa dan pengorbanannya selama masa pendidikan baik moral dan materi dan senantiasa memberi semangat untuk menyelesaikan studi.

Selanjutnya ucapan terimakasih dan penghargaan yang sedalam-dalamnya, penulis sampaikan kepada:

1. Prof. Dr. H. Musafir Pababbari, M.Si selaku Rektor UIN Alauddin Makassar beserta wakil Rektor I, II, III, dan IV atas segala fasilitas yang diberikan dalam menimba ilmu didalamnya.
2. Dr. H. Muhammad Amri, L.c., M.Ag selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan beserta wakil Dekan I, II, dan III atas segala fasilitas yang diberikan dan senantiasa memberikan dorongan, bimbingan dan nasihat kepada penulis.
3. Dr. H. Muh. Qaddafi, S.Si., M.Si. dan Rafiqah, S.Si., M.Pd. selaku Ketua Jurusan dan Sekertaris Jurusan Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Alauddin Makassar yang senantiasa memberikan dorongan, bimbingan dan nasehat penyusunan skripsi ini.
4. Drs. Muh. Yusuf Hidayat, M.Pd, selaku orang tua atau penasehat di jurusan Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Alauddin Makassar yang senantiasa memberikan dorongan, bimbingan dan nasehat dalam penyusunan skripsi ini.
5. Dra. Hamsiah Djafar, M.Hum dan Muh. Syihab Ikbali, S.Pd., M.Pd, selaku Pembimbing I dan Pembimbing II, yang telah banyak meluangkan waktunya untuk membimbing dan mengarahkan penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
6. Kepala Sekolah dan Guru SMAN 12 Makassar yang telah bersedia memberikan izin penelitian dalam rangka penyelesaian skripsi ini.
7. Kepala perpustakaan UIN Alauddin Makassar dan staf yang membantu penulis dalam penyusunan skripsi.
8. Para Dosen, Karyawan/karyawati pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Alauddin Makassar dengan tulus dan ikhlas memberikan ilmunya dan bantuannya kepada penulis.

9. Sahabat-sahabat penulis: Lina, Mila, Winda, Umi, Wulan, Farida, Wanti, Hasni yang telah berbagi suka dan duka.
10. Teman sekelas penulis Fisika 1-2, rekan-rekan mahasiswa Jurusan Pendidikan Fisika angkatan 2013 serta teman-teman satu team pembimbing berkat kerja sama dan bantuannya dalam proses perkuliahan dan penyusunan skripsi ini.
11. Rekan-rekan KKN angkatan 53 kecamatan Parangloe, desa Belapunranga dusun Sunggumanai yang selalu memberikan semangat kepada penulis.
12. Saudara penulis terkhusus pada Suharni, Hadariah dan Ismail yang selalu memberikan bantuan dana, dukungan beserta doa, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
13. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu kelancaran penyusunan skripsi ini.

Akhirnya hanya kepada Allah swt., penulis memohon ridha dan magfirah-Nya, semoga segala dukungan serta bantuan semua pihak mendapat pahala yang berlipat ganda disisi Allah swt., dan semoga karya ini dapat bermamfaat kepada para pembaca.Amiin.

***Wassalaamu Alikum Wr.Wb.***

**Makassar, Juni 2017**

Kasmawati  
Nim: 20600113016

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
KATA PENGANTAR .....	ii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
ABSTRAK .....	xii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	6
C. Tujuan Penelitian.....	6
D. Hipotesis .....	7
E. Definisi Operasional Variabel .....	7
F. Manfaat Penelitian .....	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Keterampilan Proses Sains .....	10
1. Pengertian Keterampilan Proses Sains .....	10
2. Tujuan Melatihkan Keterampilan Proses Sains.....	12
3. Keterampilan-keterampilan Proses Sains .....	13
B. Media Pembelajaran.....	18
1. Pengertian Media .....	18
2. Fungsi Media Pembelajaran.....	19
3. Karakteristik Media .....	20
C. Hukum Pascal dan Prinsipnya.....	23
D. Pompa Hidrolik Sederhana.....	25
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Populasi dan Sampel .....	27
B. Jenis dan Desain Penelitian .....	29
C. Instrumen Penelitian.....	30
D. Validasi Instrumen .....	32
E. Prosedur Penelitian.....	33
F. Teknik Analisis Data.....	35



#### BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Validasi Instrumen .....	41
B. Analisis Deskriptif.....	45
C. Pembahasan .....	58

#### BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan.....	62
B. Saran.....	62

DAFTAR PUSTAKA .....	64
----------------------	----

LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	67
------------------------	----

RIWAYAT HIDUP.....	197
--------------------	-----





## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	: Populasi kelas XI IPA SMA Negeri 12 Makassar.....	27
Tabel 3.2	: Penyetaraan Sampel Penelitian.....	29
Tabel 3.3	: Rentang Reliabilitas Instrumen.....	33
Tabel 3.4	: Kategorisasi Keterampilan Proses Sains.....	36
Tabel 4.1	: Hasil Validasi Instrumen RPP.....	42
Tabel 4.2	: Hasil Validasi Instrumen LKPD Pembuatan Alat .....	43
Tabel 4.3	: Hasil Validasi Instrumen LKPD Penggunaan Alat.....	44
Tabel 4.4	: Hasil Validasi Instrumen Lembar Observasi Siswa.....	45
Tabel 4.5	: Distribusi frekuensi nilai keterampilan proses sains siswa kelas XI IPA 2 SMA Negeri 12 Makassar. ....	46
Tabel 4.6	: Hasil analisis deskriptif data keterampilan proses sains siswa Kelas eksperimen .....	46
Tabel 4.7	: kategorisasi keterampilan proses sains Kelas Eksperimen.....	47
Tabel 4.8	: distribusi frekuensi nilai keterampilan proses sains siswa kelas XI IPA 5 SMA Negeri 12 Makassar .....	49

Tabel 4.9	: Hasil analisis deskriptif data keterampilan proses sains siswa	
	Kelas pembanding.....	49
Tabel 4.10	: kategorisasi keterampilan proses sains siswa pada kelas	
	Pembanding.....	50
Tabel 4.11	: Hasil Uji Normalitas Skor keterampilan proses sains fisika	
	kelas eksperimen.....	52
Tabel 4.12	: Hasil Uji Normalitas Skor keterampilan proses sains fisika	
	kelas pembanding.....	54
Tabel 4.13	: Hasil Uji Homogenitas Kelas Eksperimen dan Kelas	
	Pembanding.....	56
Tabel 4.14	: hasil perhitungan uji perbedaan (uji t- sampel independent) ...	58

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	: Alat peraga pompa hidrolik sederhana.....	25
Gambar 3.1	: Desain Penelitian.....	30
Gambar 4.1	: Kategorisasi Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas Ekperimen.....	48
Gambar 4.2	: Kategorisasi Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas Pembanding.....	51
Gambar 4.3	: Normal QQ Skor keterampilan Proses Sains Siswa Kelas Eksperimen.....	53
Gambar 4.4	: Normal QQ Skor keterampilan Proses Sains Siswa Kelas Pembanding.....	55

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
**ALAUDDIN**  
M A K A S S A R

## DAFTAR LAMPIRAN

### LAMPIRAN A

A.1 Data Hasil Penelitian Kelas Eksperimen.....	68
A.2 Data Hasil Penelitian Kelas Pembanding.....	70

### LAMPIRAN B

B.1 Analisis Deskriptif Kelas Eksperimen.....	73
B.2 Analisis Deskriptif Kelas Pembanding.....	76

### LAMPIRAN C

C.1 Analisis Normalitas Kelas Eksperimen.....	80
C.2 Analisis Normalitas Kelas Pembanding.....	82
C.3 Uji Homogenitas.....	84
C.4 Uji Hipotesis.....	85

### LAMPIRAN D

D.1 Kisi-kisi Soal Keterampilan Proses Sains.....	92
D.2 Soal Keterampilan Proses Sains.....	93
D.3 Lembar Observasi.....	106
D.4 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran.....	113
D.5 Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).....	140

### LAMPIRAN E

E.1 Kartu Soal Tes Keterampilan Proses Sains.....	166
---	-----

E.2 Analisis Validasi Soal.....	198
E.2 Analisis Lembar Observasi Siswa .....	201
E.3 Analisis Rencana Pelaksanaan Pembelajaran(RPP) .....	203
E.4 Analisis Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) <i>pompa hidrolik</i> <i>sedehana dan pompa hidrolik virtual</i> .....	206
<b>LAMPIRAN F</b>	
Dokumentasi .....	208
<b>LAMPIRAN G</b>	
Persuratan	



## ABSTRAK

**Nama : Kasmawati**  
**Nim : 20600113016**  
**Judul : “Perbandingan Keterampilan Proses Sains Siswa melalui Percobaan Pompa Hidrolik Sederhana dan Media *Virtual* Pada Kelas XI IPA SMA Negeri 12 Makassar”**

---

Penelitian ini merupakan penelitian *quasi eksperimen* yang bertujuan untuk mendeskripsikan: 1) keterampilan proses sains siswa yang diajar dengan menggunakan percobaan pompa hidrolik sederhana pada kelas XI IPA SMA Negeri 12 Makassar, 2) keterampilan proses sains siswa yang diajar dengan menggunakan percobaan pompa hidrolik *virtual* pada kelas XI IPA SMA Negeri 12 Makassar, 3) mendeskripsikan perbedaan keterampilan proses sains antara siswa yang mengikuti proses pembelajaran dengan menggunakan pompa hidrolik sederhana dan siswa yang mengikuti proses pembelajaran dengan menggunakan pompa hidrolik *virtual* pada kelas XI IPA SMA Negeri 12 Makassar.

Desain penelitian yang digunakan adalah *the matching-only post-test only kontrol group design*. Populasi pada penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI IPA SMA Negeri 12 Makassar yang berjumlah 275 orang yang tersebar dalam 7 kelas. Sampel penelitian berjumlah 60 orang yang dipilih dari dua kelas dengan cara *random sampling* menggunakan teknik *matching*.

Hasil penelitian deskriptif menunjukkan bahwa nilai rata-rata Keterampilan proses sains fisika siswa yang diajar dengan menggunakan pompa hidrolik sederhana sebesar 84,17. Sedangkan nilai rata-rata keterampilan proses sains fisika siswa yang diajar dengan menggunakan pompa hidrolik virtual sebesar 63,00. Selanjutnya, berdasarkan hasil analisis statistik untuk keterampilan proses sains yang menunjukkan bahwa  $t_{hitung}$  yang diperoleh sebesar 7,32 dan  $t_{tabel}$  sebesar 2,00. Sehingga  $t_{hitung} > t_{tabel}$ . Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan keterampilan proses sains fisika yang signifikan antara siswa yang diajar dengan menggunakan pompa hidrolik sederhana dan siswa yang diajar dengan menggunakan pompa hidrolik virtual pada kelas XI IPA SMA Negeri 12 Makassar.

Implikasi penelitian ini adalah waktu penerapan media pembelajaran baik berupa pompa hidrolik sederhana maupun pompa hidrolik *virtual* harus lebih dikontrol terhadap siswa agar keterampilan proses sains siswa menjadi lebih terlatih sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai.

***Kata Kunci:* Keterampilan, Pompa, Hidrolik, Media, Virtual.**

## ABSTRACT

**Name : Kasmawati**  
**Nim : 20600113016**  
**Title : “Comparison of Science Process Skills of Students Through Simple Hydraulic Pump Experiment and Virtual Media in Class XI Science of Senior High School Number 12 Makassar”**

---

*This research is a quasi eksperimental research which aims to describe: 1) the science process skill of students who are taught by using simple hydraulic pump experiment in grade XI IPA of senior high school number 12 makassar, 2) the science process skill of students which is taught by using virtual hydraulic pump exdperiment in class XI IPA of senior high school number 12 makassar, 3) to describe the difference of science process skill between students who follow the learning process by using simple hydraulic pump and students who follow the learning process by using virtual hydraulic pump in class XI IPA of senior high school number 12 makassar.*

*The design is used by this research is the matching-only post-test only control group design. The population in this research is all students of class XI IPA of senior high school number 12 makassar that are amount 275 people spread in 7 classes. The sample of the research is 60 people selected from two classes by random sampling and using matching technique.*

*The descriptive result of this research indicate that the average score of students physics science process skill which is taught by using simple hydraulic pump equal to 84,17. While the average value of physics science process skill students who were taught by using a virtual hydraulic pump is 63,00. Furthermore, based on the results of statistical analysis for science process skill which is showed that the  $t_{count}$  obtained by 7,32 and  $t_{table}$  of 2,00. So  $t_{count} > t_{table}$ . This indicate that there are significant differences in physics science process skill between students taught using simple hydraulic pumps and students taught by using a virtual hydraulic pump in the class XI IPA senior high school number 12 makassar.*

*The implication of this research is the time application of learning media either in the form of simple hydraulic pump or virtual hydraulic pump must be more controlled to the students so that the students' science process skill becomes more trained so that the learning objectives can be achieved.*

**Keywords:** skill, pump, hydraulic, media, virtual.



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### ***A. Latar Belakang***

Pendidikan mempunyai peranan yang sangat penting dalam kehidupan berbangsa dan bernegara. Karena, kemajuan suatu bangsa dan negara bisa diukur kualitas dan kuantitasnya melalui pendidikan. Pendidikan merupakan upaya sadar yang dilakukan untuk mencapai tujuan tertentu. Salah satu tujuan negara dalam membangun pendidikan tercantum pada pembukaan Undang-undang Dasar 1945 yaitu mencerdaskan kehidupan bangsa, membentuk manusia yang beriman dan bertaqwa kepada Tuhan yang Maha Esa, memiliki pengetahuan dan keterampilan, mempunyai kesehatan jasmani dan rohani, memiliki kepribadian yang mantap, mandiri serta bertanggungjawab kepada masyarakat dan bangsanya.

Persoalan pendidikan yang dihadapi oleh bangsa kita adalah persoalan mutu pendidikan pada setiap jenjang dan satuan pendidikan dan rendahnya daya serap siswa. Hal tersebut nampak dari hasil belajar siswa yang senantiasa masih memprihatinkan. Prestasi ini tentunya merupakan hasil kondisi pembelajaran yang kurang menyentuh ranah dimensi siswa itu sendiri. Secara substansial, bahwa dalam proses pembelajaran tidak memberikan akses bagi peserta didik/ siswa untuk berkembang secara mandiri melalui penemuan dalam proses berpikirnya. Berbagai usaha telah dilakukan untuk meningkatkan mutu pendidikan nasional yakni melalui berbagai macam pelatihan dan peningkatan kompetensi guru, melatih keterampilan proses sains siswa dan penambahan fasilitas seperti; penyediaan buku, alat peraga serta perbaikan sarana maupun prasarana yang dibutuhkan oleh sekolah.

Hal tersebut dilakukan, karena semakin hari kemajuan sains dan teknologi dalam dunia pendidikan semakin bergulir dan semakin bersifat kompleks.

Pendidikan anak usia dini merupakan salah satu bentuk penyelenggaraan pendidikan yang menitikberatkan pada peletakan dasar kearah pertumbuhan dan perkembangan fisik, kecerdasan intelektual, emosional serta spiritual, pemahaman maupun keterampilan. Untuk itu pertumbuhan dan perkembangan anak usia dini perlu diarahkan pada dasar-dasar yang tepat bagi pertumbuhan dan perkembangan manusia seutuhnya yaitu pertumbuhan dan perkembangan fisik, daya pikir, daya cipta, sosial emosional, bahasa dan komunikasi yang seimbang sebagai dasar pembentukan pribadi yang utuh.

Allah SWT, berfirman dalam QS Al-Mujadalah ayat 11 yang berbunyi :

وَإِذَا قِيلَ انشُرُوا فَاَنْشُرُوا يَرْفَعُ اللَّهُ الَّذِينَ اٰمَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ اٰوْتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ ۚ

Artinya:

”Niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat”.

Mempelajari ilmu pengetahuan kita tidak hanya dituntut untuk mengetahui dan memahami ilmu pengetahuan yang dipelajari. Tetapi, harus bisa memahami pengetahuan yang diperoleh sehingga mampu mengimplementasikan dalam kehidupan sehari-hari. Agar pengetahuan yang diperoleh siswa menjadi bermakna, maka diperlukan pendekatan, bahan ajar dan aplikasi dari konsep teoretis menjadi sebuah keterampilan sehingga menjadi tujuan dari life skill (kecakapan hidup) yang dimiliki oleh siswa sebagai bekal masa depannya baik pada saat melanjutkan pendidikan kejenjang yang lebih tinggi maupun saat mereka berinteraksi dengan masyarakat.

Pada hakikatnya belajar adalah suatu proses yang ditandai dengan adanya perubahan pada diri seseorang. Perubahan sebagai hasil dari proses belajar dapat

diindikasikan dalam berbagai bentuk seperti perubahan pengetahuan, pemahaman, sikap, tingkah laku, kecakapan, keterampilan dan kemampuan, serta perubahan aspek-aspek lain yang ada pada individu yang belajar baik pada pelajaran yang berbasis sosial maupun pada pelajaran yang berbasis IPA .

Fisika adalah ilmu yang mengembangkan konsep dan hukum yang memahami tentang alam. Hukum-hukum fisika merupakan hasil pemikiran manusia yang memiliki keterbatasan, pada umumnya hukum dalam fisika telah diuji dengan eksperimen yang berulang-ulang<sup>1</sup>. Pelajaran IPA bukan hanya siswa dituntut untuk menguasai teori-teori, konsep-konsep dan hukum-hukum yang dipelajari tetapi bagaimana membuktikan konsep-konsep dan hukum-hukum melalui percobaan sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna sebab disamping siswa mengetahui teori maka siswa dapat mengetahui dari mana teori bisa muncul. Namun demikian, penerapan/aplikasi dari teori sangat penting karena dengan melakukan percobaan alat peraga sederhana dalam kehidupan sehari-hari maka siswa bias melatih keterampilan proses sains khususnya pada materi hukum Pascal.

Survei yang telah dilakukan oleh penulis pada tanggal 11 April 2016 di SMA Negeri 12 Makassar, dimana sekolah yang menjadi lokasi penelitian memiliki fasilitas laboratorium yang kurang lengkap (terbatas) sehingga para siswa pada sekolah tersebut khususnya kelas XI IPA jarang mendapatkan pembelajaran berbasis proses seperti praktikum langsung, baik praktikum yang dilaksanakan di kelas maupun dilaboratorium itu sendiri, sehingga salah satu upaya yang dilakukan ialah membuat sebuah alat peraga sederhana yang memang alat dan bahan yang digunakan praktis dan mudah didapatkan di lingkungan sekitar seperti pompa hidrolik

---

<sup>1</sup> Kusminarto, *Fisika Modern* (Yogyakarta: Andi Offset, 2011), h. 1.

sederhana. Selain itu, guru fisika khusus kelas XI IPA jarang menggunakan media yang diakibatkan oleh kesibukan dan keterbatasan waktu dalam proses pembelajaran. Dimana, dalam merencanakan dan membuat media pembelajaran membutuhkan waktu yang relatif panjang karena media yang dibuat harus sesuai dengan materi pelajaran, tujuan pembelajaran, karakteristik siswa dan sesuai dengan tuntutan zaman agar siswa memperoleh pengetahuan dan keterampilan.

Media yang digunakan dalam penelitian ini adalah media pompa hidrolik sederhana yang merupakan sebuah mediasi pompa hidrolik yang mencerminkan prinsip dari hukum pascal itu sendiri. Selain itu, asumsi dari guru siswa kelas XI IPA bahwasanya sangat bagus jika melatih siswa untuk membuat alat peraga sederhana yang memang alat dan bahannya sangat praktis untuk didapatkan sehingga keterampilan proses sains siswa menjadi meningkat.

Melatih keterampilan proses sains merupakan salah satu upaya yang penting untuk memperoleh keberhasilan belajar siswa secara optimal. Materi pelajaran akan lebih mudah dipelajari, dihayati dan diingat dalam waktu yang relatif lama bila siswa sendiri memperoleh pengalaman langsung dari peristiwa belajar tersebut melalui pengamatan atau eksperimen<sup>2</sup>. Kegiatan eksperimen diperlukan untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa, menumbuhkan dan meningkatkan kemampuan akademik (*skill*) siswa itu sendiri seperti percobaan pompa hidrolik sederhana pada mata pelajaran fisika.

Secara umum, fisika merupakan salah satu pelajaran yang bersifat eksperimental praktis. Oleh karena itu, laboratorium mempunyai peranan penting dalam pengajaran fisika pada semua tingkat pendidikan. Konsep fisika yang bersifat

---

<sup>2</sup>Santih Anggereni, *Mengembangkan Asesmen Kinerja melalui Pembelajaran Berbasis Laboratorium*(cet 1 makassar: Alauddin university press, 2014), h. 75.

abstrak maka ada beberapa hal yang perlu diperhatikan sehingga penyampaian konsep lebih bermakna yaitu tersedianya sarana dan prasarana berupa ruang laboratorium dan alat peraga yang sesuai. Tetapi, laboratorium tidak mutlak harus ada dalam melakukan suatu percobaan apalagi sekolah yang masih baru dan belum mampu dari segi finansial, justru alat peraga sederhana yang harus tersedia walaupun percobaan dilakukan hanya di ruang kelas, yang dimaksud alat peraga di sini ialah sebuah alat yang digunakan untuk melaksanakan kegiatan pembelajaran, di mana alat peraga sederhana fisika bermacam-macam yang dapat digunakan salah satunya ialah pompa hidrolik sederhana pada materi hukum Pascal.

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Nugraheni dengan judul penerapan metode eksperimen berbantuan media pembelajaran alat peraga *handmade* untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa SMA kelas XI mengemukakan bahwa, penerapan metode eksperimen dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa karena ditunjukkan adanya peningkatan hasil ketercapaian keterampilan proses sains siswa. Selain itu, melaksanakan pembelajaran dengan metode eksperimen dapat membuktikan hukum atau prinsip ilmiah yang ada.<sup>3</sup>

Untuk mencapai tujuan pembelajaran pada materi hukum Pascal maka penulis mencoba membuat pompa hidrolik sederhana dan media virtual agar terdapat perbedaan keterampilan proses sains siswa sesuai dengan keinginan penulis. Maka dari itu, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“Perbandingan Keterampilan Proses Sains Siswa Melalui Percobaan Pompa Hidrolik Sederhana dan Media Virtual Pada Kelas XI SMA Negeri 12 Makassar”**.

---

<sup>3</sup>Santi Nugraheni, *Penerapan Metode Eksperimen Berbantuan Media Pembelajaran Alat Peraga bHandmade untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains SMA Kelas XI*, Universitas Negeri Yogyakarta).

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang permasalahan tersebut, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana keterampilan proses sains siswa yang diajar dengan menggunakan percobaan pompa hidrolik sederhana pada kelas XI SMAN 12 Makassar?
2. Bagaimana keterampilan proses sains siswa yang diajar dengan menggunakan percobaan pompa hidrolik virtual pada kelas XI SMAN 12 Makassar?
3. Apakah adaperbedaaan keterampilan proses sains antara siswa yang mengikuti proses pembelajaran dengan menggunakan pompa hidrolik sederhana dan siswa yang mengikuti proses pembelajaran dengan menggunakan pompa hidrolik virtual pada siswa kelas XI SMAN 12 Makassar?

## **C. Tujuan Penelitian**

Pada prinsipnya tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk menjawab permasalahan yang dirumuskan di atas, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk mendeskripsikan keterampilan proses sains siswa yang diajar dengan menggunakan pompa hidrolik sederhana pada kelas XI SMAN 12 Makassar.
2. Untuk mendeskripsikan keterampilan proses sains siswa yang diajar dengan menggunakan pompa hidrolik virtual pada kelas XI SMAN 12 Makassar.
3. Untuk mendeskripsikan perbedaaan keterampilan proses sains antara siswa yang mengikuti proses pembelajaran dengan menggunakan pompa hidrolik sederhana dan siswa yang mengikuti proses pembelajaran dengan

menggunakan pompa hidrolik virtual pada siswa kelas XI SMAN 12 Makassar.

#### **D. Hipotesis**

Hipotesis adalah jawaban sementara terhadap masalah penelitian, yang kebenarannya masih harus diuji secara empiris<sup>4</sup>. Adapun hipotesis dalam penelitian ini adalah: “Terdapat perbedaan keterampilan proses sains yang signifikan antara siswa yang mengikuti proses pembelajaran dengan menggunakan pompa hidrolik sederhana dan siswa yang mengikuti proses pembelajaran dengan menggunakan pompa hidrolik virtual pada kelas XI SMA Negeri 12 Makassar”.

#### **E. Definisi Operasional Variabel**

##### **1. VariabelIndependent (Bebas)**

##### **a. Percobaan pompa hidrolik sederhana**

Pompa hidrolik sederhana adalah sebuah alat peraga (pompa hidrolik) yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran hukum Pascal. Dikatakan sederhana, karena alat dan bahan yang digunakan praktis dan mudah dijangkau, adapun alat dan bahan yang digunakan yaitu papan yang berukuran kecil, selang, spoid yang berdiameter besar dan spoid yang berdiameter kecil, kabel stik, air dan batu.

##### **b. Percobaan pompa hidrolik virtual**

Percobaan pompa hidrolik virtual adalah sebuah mediasi pompa hidrolik yang mencerminkan prinsip kerja pompa hidrolik pada materi hukum Pascal. Mediasi pompa hidrolik virtual diperoleh dari animasi PHET (*Physics Education Technology*).

---

<sup>4</sup> Sumadi Suryabrata, *Metodologi Penelitian* (Jakarta: Rajawali Pers, 2014), h. 21.



2. Variabel Dependent (Tak Bebas) dalam penelitian ini yaitu Keterampilan proses sains

Keterampilan proses sains yang dimaksud dalam penelitian ini adalah keseluruhan keterampilan ilmiah yang terarah secara psikomotorik yang dapat digunakan untuk menemukan dan mengembangkan konsep dan teori pada hukum Pascal. Adapun keterampilan yang harus dimiliki siswa meliputi aspek-aspek: melakukan eksperimen, merumuskan masalah, pengajuan hipotesis, pengontrolan variabel, perumusan definisi operasional, mengambil dan memproses data, penginterpretasian data, penyajian data dalam bentuk grafik serta penarikan kesimpulan.

#### **F. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan memberi manfaat yaitu sebagai berikut:

1. Bagi siswa, dengan melakukan kegiatan percobaan pompa hidrolik sederhana dan media pompa hidrolik virtual maka siswa dapat melatih keterampilan proses sains khususnya pada materi Hukum *Pascal*.
2. Bagi guru, hasil penelitian ini sebagai informasi dan referensi bahwa media pompa hidrolik sederhana dan pompa hidrolik virtual merupakan suatu media yang dapat melatih keterampilan proses sains terkhusus pada materi Hukum *Pascal*.
3. Bagi sekolah, dengan menerapkan media pompa hidrolik sederhana dan pompa hidrolik virtual dapat melatih dan meningkatkan keterampilan proses sains siswa sehingga keterampilan yang diperoleh siswa menjadi lebih terlatih.

4. Bagi peneliti, sebagai informasi seberapa besar perbandingan keterampilan proses sains siswa melalui percobaan pompa hidrolik sederhana dan media virtual pada kelas XI IPA.
5. Bagi peneliti selanjutnya, sebagai referensi atau acuan bagi peneliti yang ingin melakukan penelitian lebih lanjut.



## BAB II

### TINJAUAN TEORITIS

#### **A. Keterampilan proses sains**

##### **1. Pengertian keterampilan proses sains**

Keterampilan ialah kegiatan yang berhubungan dengan urat-urat syaraf dan otot-otot (*neuromuscular*) yang lazimnya tampak dalam kegiatan jasmaniah seperti menulis, mengetik, dan sebagainya. Keterampilan bersifat motorik sehingga memerlukan koordinasi gerak yang teliti dan kesadaran yang tinggi, dengan demikian maka siswa yang melakukan gerakan motorik dengan koordinasi dan kesadaran yang rendah dapat dianggap kurang atau tidak terampil. Keterampilan juga merupakan pola-pola tingkah laku yang kompleks dan tersusun rapi secara mulus dan sesuai dengan keadaan untuk mencapai hasil tertentu. Keterampilan bukan hanya meliputi gerakan motorik melainkan juga pengejawantahan fungsi mental yang bersifat kognitif.<sup>1</sup>

Sains merupakan kata yang berasal dari bahasa Inggris yaitu '*science*'. Kata '*science*' berasal dari bahasa latin, yang berarti saya tahu. Sains merupakan pengetahuan yang sistematis dan dirumuskan, yang berhubungan dengan gejala-gejala kebendaan dan didasarkan terutama atas pengamatan dan deduksi. Pada hakikatnya, sains dibangun atas dasar produk ilmiah. Selain itu sains dipandang sebagai proses, sebagai produk dan sebagai prosedur. Sebagai proses diartikan semua kegiatan ilmiah untuk menyempurnakan pengetahuan tentang alam maupun untuk menemukan pengetahuan baru. Sebagai produk diartikan sebagai hasil proses, berupa

---

<sup>1</sup> Muhibbin Syah, *Psikologi Belajar* (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2003), h. 121.

pengetahuan yang diajarkan dalam sekolah atau di luar sekolah, ataupun bahan bacaan untuk penyebaran atau diseminasi pengetahuan. Sebagai prosedur dimaksudkan adalah metodologi atau cara yang dipakai untuk mengetahui sesuatu (riset pada umumnya) yang lazim disebut metode ilmiah (*scientific methods*).<sup>2</sup>

Tipe hasil belajar ranah psikomotorik berkenaan dengan keterampilan atau kemampuan bertindak setelah ia menerima pengalaman belajar tertentu. Hasil belajar ini sebenarnya tahap lanjutan dari hasil belajar efektif yang baru tampak dalam kecenderungan-kecenderungan untuk berperilaku.<sup>3</sup>

Keterampilan proses sains merupakan keseluruhan keterampilan ilmiah yang terarah (baik kognitif maupun psikomotorik) yang dapat digunakan untuk menemukan suatu konsep, prinsip atau teori untuk mengembangkan konsep yang telah ada sebelumnya, ataupun untuk melakukan penyangkalan terhadap suatu penemuan. Dengan kata lain, keterampilan ini dapat digunakan sebagai wahana penemuan dan pengembangan konsep/ prinsip/ teori.

Keterampilan proses sains dapat didefinisikan sebagai keterampilan yang diperlukan untuk memperoleh, mengembangkan, dan menerapkan konsep-konsep, prinsip-prinsip, hukum-hukum dan teori sains, baik berupa keterampilan mental, keterampilan fisik (manual) maupun keterampilan sosial. Keterampilan proses sains melibatkan keterampilan-keterampilan kognitif atau intelektual, manual dan sosial. Keterampilan kognitif atau intelektual terlibat karena dengan melakukan keterampilan proses sains, peserta didik/ siswa menggunakan pikirannya. Keterampilan manual jelas terlibat dalam keterampilan proses karena mungkin

---

<sup>2</sup>Santih Anggereni, *Mengembangkan Asesmen Kinerja melalui Pembelajaran Berbasis Laboratorium*, h. 59-61.

<sup>3</sup>Sudjana, *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar* (Bandung: Pt Remaja Rosdakarya, 1995) h.31-32.

melibatkan penggunaan alat dan bahan, pengukuran, penyusunan dan perakitan alat. Interaksi dengan sesamanya dalam pelaksanaan kegiatan belajar mengajar, misalnya mendiskusikan hasil pengamatan merupakan keterampilan sosial.

Keterampilan proses merupakan keterampilan yang diperoleh dari latihan kemampuan mental, fisik dan social yang mendasar sebagai penggerak kemampuan-kemampuan yang lebih tinggi. Kemampuan dasar telah dikembangkan dan terlatih, lama-kelamaan akan menjadi suatu keterampilan. Dimana, keterampilan terbagi menjadi 2 tingkatan yaitu keterampilan proses tingkat dasar (*basic science process skill*) dan keterampilan proses tingkat terpadu (*integrated science process skill*). Keterampilan proses tingkat dasar meliputi: observasi, klasifikasi, komunikasi, pengukuran, prediksi dan inferensi sedangkan keterampilan proses terpadu meliputi: menentukan variabel, menyusun tabel data, menyusun grafik, memberi hubungan variabel, memproses data, menganalisis penyelidikan, menyusun hipotesis, menentukan variabel secara operasional, merencanakan penyelidikan dan melakukan eksperimen.<sup>4</sup>

## 2. Tujuan melatih keterampilan proses sains

Keterampilan-keterampilan proses yang diajarkan dalam pendidikan sains memberi penekanan pada keterampilan-keterampilan berpikir yang dapat berkembang pada seseorang. Keterampilan proses perlu dilatihkan/ dikembangkan dalam pengajaran sains karena keterampilan proses mempunyai peran-peran sebagai berikut:

- a. Membantu peserta didik/ siswa belajar mengembangkan pikirannya.
- b. Memberi kesempatan kepada peserta didik untuk melakukan penemuan.
- c. Meningkatkan daya ingat.

---

<sup>4</sup> Santih Anggereni, *Mengembangkan Asesmen Kinerja melalui Pembelajaran Berbasis Laboratorium*, h.70-72.

- d. Memberi kepuasan instrinsik bila siswa berhasil melakukan sesuatu.
- e. Membantu peserta didik mempelajari konsep-konsep sains.

Siklus keterampilan diperluas sebagai kerangka kerja konseptual yang koheren untuk pemahaman berpikir dan belajar. Hal ini menunjukkan bahwa, siklus keterampilan lebih komprehensif karena berhubungan dengan isi pengetahuan (ingat) melalui pengalaman proses pembelajaran yang melibatkan aktivitas mental dan fisik pada setiap ranah. Pembelajaran mencakup aspek kognitif, afektif dan konatif yang terangkum pada siklus perencanaan, tindakan, pemantauan dan evaluasi.<sup>5</sup>

### 3. Keterampilan- keterampilan proses sains

Melatihkan keterampilan proses sains merupakan salah satu upaya yang penting untuk memperoleh keberhasilan belajar peserta didik secara optimal. Materi pelajaran akan lebih mudah dipelajari, dihayati dan diingat dalam waktu yang relatif lama bila peserta didik/ siswa sendiri memperoleh pengalaman langsung dari peristiwa belajar tersebut melalui pengamatan atau eksperimen. Dimana, keterampilan-keterampilan proses sains meliputi:<sup>6</sup>

#### a. Melakukan eksperimen

Perancangan eksperimen adalah membuat suatu rencana terorganisasi untuk menguji suatu hipotesis. Sebuah desain eksperimen umumnya mengikuti suatu pola tertentu. Perancangan eksperimen harus sesuai dengan pola, maka menggunakan banyak keterampilan-keterampilan proses sains seperti mengajukan sebuah pertanyaan, mengembangkan hipotesis, merencanakan prosedur, dan lain sebagainya. Sebuah eksperimen bisa diawali dari sebuah pertanyaan, dari sinilah langkah-langkah

---

<sup>5</sup> Wowo Sunaryo Kuswana, *Taksonomi Kognitif* (cet 1; Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2012), h. 143.

<sup>6</sup>Santih Anggereni, *Mengembangkan Asesmen Kinerja melalui Pembelajaran Berbasis Laboratorium*, h.96-111.

untuk menjawab pertanyaan yang mencakup mengidentifikasi variabel, memformulasikan hipotesis, mengidentifikasi factor-faktor yang harus dijaga tetap konstan, membuat defenisi operasional, mendesain sebuah penyelidikan, melakukan percobaan ulang, mengumpulkan data dan menginterpretasi data.

b. Pengajuan pertanyaan

Pertanyaan-pertanyaan merupakan bagian esensial dari sains, para ilmuwan merancang eksperimen untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan atau memecahkan masalah. Pertanyaan ilmiah terbatas pada dunia alamiah yang dapat diamati secara langsung atau dengan peralatan ilmiah dan dapat dijawab dengan pengamatan-pengamatan atau dengan bukti-bukti.

c. Pengajuan hipotesis

Eksperimen biasanya berawal dari sebuah masalah yang harus dipecahkan, sebelum penyelidikan dan eksperimen dilakukan, sebuah hipotesis seringkali dinyatakan. Hipotesis adalah prediksi tentang hubungan-hubungan antara variabel-variabel, untuk membuat sebuah hipotesis maka seseorang harus menunjukkan tentang apa yang terjadi pada variabel terikat jika variabel bebas diubah. Prediksi ini dapat didasarkan pada fakta, pendapat atau sumber apapun yang dimilikinya.

d. Pengontrolan variabel

Pengontrolan variabel berarti menjaga seluruh kondisi tetap sama kecuali untuk variabel manipulasi. Variabel adalah ciri dari sebuah benda atau peristiwa yang bisa berubah dan memiliki jumlah yang berbeda-beda. Desain eksperimen mengandung variabel bebas (*independent variable*), variabel terikat (*dependent variable*), dan variabel control (*controlled variable*).



### 1. Variabel bebas

Variabel bebas adalah variabel yang akan diuji. Variabel ini merupakan variabel yang dimanipulasi atau diubah oleh orang yang melakukan eksperimen.

### 2. Variabel terikat

Variabel terikat adalah perubahan yang diukur. Perubahan variabel ini tergantung pada variabel bebas.

### 3. Variabel kontrol

Sebuah eksperimen yang baik adalah hanya mengukur pengaruh dari sebuah variabel, maka dari itu variabel yang berubah hanyalah variabel bebas dan variabel terikat.

### e. Perumusan definisi operasional

Defenisi operasional merupakan pernyataan yang mendeskripsikan bagaimana variabel tertentu harus diukur, selama melakukan eksperimen maka peneliti melakukan pengukuran terhadap variabel.

### f. Pengambilan dan memproses data

Pengambilan dan memproses data maka ada beberapa hal yang harus diperhatikan seperti keterampilan mengukur, melengkapi grafik dengan judul dan melakukan investigasi secara cermat.

### g. Penginterpretasian data

Selama penyelidikan sains, pengamatan dan pengukuran dilakukan untuk memperoleh data. Penginterpretasian perlu dilakukan untuk menemukan arti atau makna di dalam data yang telah diperoleh.

#### h. Pembuatan tabel data

Tabel data adalah susunan informasi terorganisasi dalam baris-baris dan kolom-kolom berlabel. Pembuatan tabel data dapat membantu mengeinterpretasikan informasi yang telah dikumpulkan, merekam pengamatan dan mencatat hasil-hasil perhitungan.

#### i. Pembuatan grafik

Pembuatan grafik merupakan pembuatan diagram, dimana data tentang butir-butir terpisah namun berkaitan dalam bentuk-bentuk tertentu seperti dalam bentuk grafik batang, grafik garis maupun grafik lingkaran.

#### j. Penarikan kesimpulan

Penarikan kesimpulan berarti pembuatan pernyataan yang mengikhtisarkan apa yang telah dipelajari dari suatu eksperimen/ pengamatan. Kesimpulan dari eksperimen pada umumnya berkaitan dengan hipotesis. Setelah melaksanakan prosedur eksperimen, melakukan dan mencatat pengamatan serta menginterpretasikan data, maka pada akhirnya seseorang dapat menentukan apakah eksperimen tersebut menunjukkan apakah hipotesis yang dibuat benar atau salah.

Perubahan keterampilan dari hasil belajar, dapat dilihat dari kemampuan seseorang melakukan atau mengerjakan sesuatu.<sup>7</sup>

Menurut Rusyan ada 6 tingkat keterampilan yaitu:

- 1) Gerakan reflex (keterampilan pada gerakan yang tidak sadar)
- 2) Keterampilan pada gerakan-gerakan dasar.
- 3) Kemampuan perseptual termasuk di dalamnya membedakan visual, membedakan auditifmotorik dan lain-lain.

---

<sup>7</sup> A. Tabrani Rusyan, Kunci Sukses Belajar (Bandung: Sinergi Pustaka Indonesia, 2006), h.

- 4) Kemampuan di bidang fisik, misalnya kekuatan, keharmonisan dan ketepatan.
- 5) Gerakan-gerakan skill, mulai dari keterampilan sederhana sampai dengan keterampilan yang kompleks.
- 6) Kemampuan yang berkenaan dengan *non decursive* komunikasi seperti gerakan ekspresif dan interpretative.

Keterampilan psikomotor atau disebut dengan keterampilan motor merujuk kepada kemampuan untuk menggunakan sesuatu secara fisik. Keterampilan psikomotor dicirikan oleh pembelajar yang sedang melakukan tindakan fisik dengan atau tanpa menggunakan alat untuk mencapai hasil tertentu. Studi tentang keterampilan yang diklaim sebagai kelanjutan dari taksonomi Bloom, maka telah ditemukan hierarki hasil belajar dalam domain kognisi diantaranya.

- a) Kemampuan mengenal alat dan bahan
- b) Kemampuan memegang alat dan materi tanpa menimbulkan kerusakan
- c) Menguasai dasar-dasar operasi alat
- d) Memiliki kemampuan mengoperasikan alat
- e) Menggunakan alat dalam bekerja
- f) Kemampuan menghasilkan sesuatu dengan menggunakan alat dan mengevaluasinya kembali untuk perbaikan.

Penilaian hasil kerja siswa adalah penilaian terhadap keterampilan siswa dalam membuat suatu produk benda tertentu dan kualitas produk tersebut. Penilaian hasil kerja siswa terdapat dua tahapan penilaian yaitu penilaian tentang pemilihan, cara penggunaan alat dan prosedur kerja serta penilaian tentang kualitas teknis dan estetis hasil kerja siswa. Penilaian hasil kerja biasanya digunakan untuk menilai

penguasaan keterampilan siswa yang diperlukan sebelum mempelajari keterampilan selanjutnya.<sup>8</sup>

Keterampilan psikomotor secara keseluruhan yakni kemampuan untuk mengenal alat dan bahan, memegang tanpa menimbulkan kerusakan, menguasai dasar-dasar penggunaannya, mengoperasikan dalam bekerja, memproduksi dan mengevaluasi penggunaannya untuk melakukan perbaikan.<sup>9</sup>

Keterampilan proses sains merupakan suatu kemampuan yang diperlukan oleh seseorang untuk mengerjakan sesuatu sehingga mampu menghasilkan produk yang bermakna baik bagi dirinya maupun bagi orang lain. Keterampilan dalam pembelajaran khususnya pada pelajaran fisika sangat diperlukan karena fisika bukan hanya mempelajari tentang suatu konsep tetapi fisika tidak terlepas dari kegiatan praktikum, dari kegiatan praktikum dibutuhkan keterampilan baik dari segi terampil dalam pengenalan dan penggunaan alat, terampil dalam mengamati maupun terampil dalam memproses data.

## **B. Media Pembelajaran**

### **1. Pengertian Media**

Kata *media* berasal dari bahasa latin *medius* yang secara harfiah berarti ‘tengah’, ‘perantara’ atau ‘pengantar’. Dalam bahasa arab media adalah perantara. Dalam pengertian tersebut guru, buku teks dan lingkungan sekolah merupakan media. Secara khusus, pengertian media dalam proses belajar mengajar cenderung diartikan sebagai alat-alat grafis, fotografis atau elektronis untuk menangkap, memproses dan

---

<sup>8</sup> Sitti Mania, *Pengembangan Pengukuran Non-tes Bidang Pendidikan suatu Pendekatan Psikologi* (Makassar: UIN Press, 2012), h. 56.

<sup>9</sup> Muhammad Yaumi, *Desain Pembelajaran Efektif* (Makassar: Alauddin University Press, 2012) h. 76.

menyusun kembali informasi visual atau verbal. Pemerolehan pengetahuan dan keterampilan, perubahan-perubahan sikap dan perilaku dapat terjadi karena interaksi antara pengalaman baru dengan pengalaman yang pernah dialami sebelumnya.<sup>10</sup>

Media pembelajaran merupakan komponen penting dalam perencanaan, pelaksanaan dan evaluasi pembelajaran, banyak media pembelajaran yang dapat digunakan untuk kegiatan pembelajaran, namun tidak semua media tersebut cocok untuk mengajarkan semua materi pelajaran dan untuk semua siswa. Media tersebut harus dipilih dengan cermat agar dapat digunakan secara optimal dalam kegiatan pembelajaran. Penggunaan media dalam pembelajaran didasarkan atas konsep dan prinsip teknologi pendidikan. Teknologi pendidikan merupakan bidang garapan yang berusaha membantu proses belajar manusia dengan jalan memanfaatkan secara optimal sumber-sumber belajar melalui fungsi pengembangan dan pengelolaan, baik pengelolaan organisasi maupun pengelolaan personel. Menggunakan media sebagai produk teknologi pendidikan, diharapkan dapat dipetik beberapa keuntungan, antara lain: pendidikan menjadi lebih produktif, efektif, efisien, berdaya mampu tinggi, aktual, serempak, merata dan menarik.

## 2. Fungsi Media pembelajaran

Fungsi media dalam proses pembelajaran secara garis besar dapat dibedakan menjadi dua yaitu, pertama sebagai alat bantu pembelajaran (*teaching aids*), dan kedua sebagai media yang dapat digunakan untuk belajar sendiri tanpa bantuan guru (*self instructional media*). Media sebagai alat bantu pengajaran mengandung makna bahwa penggunaan media tersebut tergantung pada guru. Media tersebut digunakan untuk membantu guru dalam mengajar. Contoh media sebagai alat bantu

---

<sup>10</sup> Azhar Arsyad, *Media pembelajaran* (cet ke-14, Jakarta: Rajawali Pers, 2011), h. 3.

pembelajaran misalnya, kapur, papan tulis, peta, bola dunia, bagan, grafik, proyektor slide, transparansi, OHP dan sebagainya, sedangkan media yang dapat digunakan untuk belajar sendiri dengan sedikit atau tanpa bantuan guru, misalnya modul, computer multimedia, paket pengajaran berprogram, buku resep, buku petunjuk pengoperasian suatu peralatan (*user manual*). Secara terperinci, media berguna untuk:<sup>11</sup>

- a) Memperjelas konsep
- b) Menyederhanakan materi pelajaran yang kompleks
- c) Menampak dekatkan yang jauh, menampak jauhkan yang dekat
- d) Menampak besarkan yang kecil, menampak kecilkan yang besar
- e) Menampakgerakkan yang statis, menampakstatiskan yang gerak
- f) Menampilkan suara dan warna yang sesuai dengan aslinya.

Media apabila dipahami secara garis besar adalah manusia, materi, atau kejadian yang membangun kondisi yang membuat siswa mampu memperoleh pengetahuan, keterampilan, atau sikap. Guru, buku teks, dan lingkungan sekolah dalam pengertian ini merupakan media. Secara lebih khusus, pengertian media dalam proses belajar mengajar cenderung diartikan sebagai alat-alat grafis, fotografis, atau elektronis untuk menangkap, memproses, dan menyusun kembali informasi visual atau verbal.<sup>12</sup>

### 3. karakteristik media

Karakteristik media dan pemilihan media merupakan kesatuan yang tidak terpisahkan dalam penentuan strategi pembelajaran. Karakteristik beberapa jenis

---

<sup>11</sup> Abdul Gafur, *Desain Pembelajaran: Konsep, Model, dan Aplikasinya dalam Perencanaan Pelaksanaan Pembelajaran* (Yogyakarta: Ombak, 2012), h. 103-110.

<sup>12</sup> Azhar Arsyad, *Media Pembelajaran* (Jakarta: Rajawali Pers, 2013), h. 3.

media yang lazim dipakai dalam kegiatan belajar mengajar khususnya di Indonesia ialah:

a) Media grafis

Media grafis termasuk media visual, sebagaimana halnya media yang lain media grafis berfungsi untuk menyalurkan pesan dari sumber ke penerima pesan. Contoh dari media grafis seperti: gambar/ foto, sketsa, diagram, bagan/ chart, grafik, kartun, poster, peta dan globe, papan flannel serta papan bulletin.

b) Media audio

Berbeda dengan media grafis, media audio berkaitan dengan indera pendengaran. Pesan yang akan disampaikan dituangkan ke dalam lambang-lambang auditif, baik verbal (ke dalam kata-kata/ bahasa lisan) maupun non verbal. Ada beberapa jenis media dapat kita kelompokkan dalam media audio, antara lain seperti: radio, alat perekam pita magnetic, piringan hitam dan laboratorium bahasa.

c) Media proyeksi diam

Media proyeksi diam (*still projected medium*) mempunyai persamaan dengan media grafik dalam arti menyajikan rangsangan-rangsangan visual. Bahan-bahan grafis, banyak sekali dipakai dalam media proyeksi diam. Perbedaannya, pada media grafis dapat secara langsung berinteraksi dengan pesan media yang bersangkutan pada media proyeksi, pesan tersebut harus diproyeksikan dengan proyektor agar dapat dilihat oleh sasaran. Jenis media proyeksi diam antara lain yaitu, bingkai (*slide*), film rangkai (*film strip*), media transparansi (*overhead transparency*), proyektor tak tembus pandang (*proyektor opaque*), tachitoscope, microfis (*microfiche*), video, permainan dan simulasi.



Sebagai perancang program media kita harus dapat mengetahui pengetahuan atau keterampilan awal siswa. Pengetahuan dan keterampilan yang telah dimiliki siswa sebelum mengikuti kegiatan instruksional. Suatu program media akan dianggap terlalu mudah bagi siswa bila siswa tersebut telah memiliki sebagian besar pengetahuan/ keterampilan yang disajikan oleh program media itu, sebaliknya program akan dipandang terlalu sulit bagi siswa bila siswa belum memiliki pengetahuan/ keterampilan prasyarat yang diperlukan siswa sebelum menggunakan program media itu.<sup>13</sup>

Penggunaan media dalam proses pembelajaran akan menumbuhkan kebermanaknaan belajar dimana para peserta didik/ siswa akan lebih tertarik, merasa senang dan termotivasi untuk belajar serta menumbuhkan rasa ingin tahu (*curiosity*) terhadap sesuatu yang dipelajarinya.<sup>14</sup>

Media pembelajaran adalah sebuah alat bantu yang digunakan guru dalam proses pembelajaran. Media termasuk salah satu komponen yang penting bagi terlaksananya pembelajaran yang bermakna, karena dengan adanya media yang beragam maka dapat membantu guru melibatkan pengalaman langsung dalam penggunaan media dan membantu siswa baik lebih berminat pada materi tersebut, cepat memahami suatu konsep serta dapat terampil dalam materi pelajaran tersebut.

---

<sup>13</sup> Arif S. Sadiman, dkk, *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan dan Pemanfaatannya* (Jakarta: Rajawali Pers, 2009), h. 28-75.

<sup>14</sup> Muh. Safei, *Media Pembelajaran (Pengertian, Pengembangan dan Aplikasinya)* (Makassar: UIN Press, 2011), h. 2.

### C. Hukum Pascal dan Prinsipnya

Fluida (baik cair maupun gas) ketika berada dalam keadaan tenang maka fluida akan memberikan gaya yang tegak lurus ke seluruh permukaan kontakannya, seperti dinding bejana atau benda yang tercelup dalam fluida, ketika fluida secara keseluruhan berada pada keadaan tenang, molekul-molekul yang menyusunnya tetap bergerak gaya yang diberikan fluida adalah akibat tumbukan molekul-molekul dengan lingkungannya. Permukaan kecil dengan luas  $dA$  berpusat pada titik di dalam fluida gaya normal yang diberikan fluida pada masing-masing sisi adalah  $dF_{\perp}$ . Tekanan (*pressure*)  $p$  pada titik sebagai gaya normal per satuan luas yaitu perbandingan  $dF_{\perp}$  dan  $dA$ :

$$P = \frac{dF_{\perp}}{dA}$$

Jika setiap titik pada permukaan bidang terbatas memiliki tekanan yang sama maka:

$$P = \frac{F}{A}$$

Keterangan :

$P$  = Tekanan ( $N/m^2$  atau dyen/ $m^3$  atau pascal)

$F$  = Gaya (Newton)

$A$  = Luas permukaan bidang kontak gaya ( $m^2$  atau  $cm^2$ )

Dimana  $F$  adalah gaya normal total pada suatu sisi permukaan. Satuan SI untuk tekanan adalah Pascal, dimana

$$1 \text{ Pascal} = 1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2.$$

Satuan yang berkaitan dengan satuan Pascal yang terutama digunakan dalam meteorology adalah bar setara dengan  $10^5$  Pa, dan millibar setara dengan 100 Pa.<sup>15</sup>

---

<sup>15</sup>Sears dan Zemansky, *Fisika Universitas* (Ed-ke10, Jakarta: Erlangga, 2002), h. 426.

Seorang ilmuwan Perancis bernama Blaise Pascal (1623-1662) dan disebut dengan *prinsip Pascal*. Prinsip ini mengatakan bahwa *tekanan yang dilakukan di dalam zat cair yang tertutup diteruskan ke setiap bagian dari zat cair dan dinding-dinding tempat fluida tanpa mengalami perubahan harga*. Peristiwa ini tidak lain adalah akibat dari hukum-hukum mekanika fluida dan bukan merupakan suatu prinsip yang berdiri sendiri.<sup>16</sup>

Maka:

$$P = \frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \text{ dan } F_2 = \frac{A_2}{A_1} F_1$$

Hasil yang dinyatakan oleh Blaise Pascal dinamakan dengan prinsip Pascal. Prinsip tersebut yaitu, tekanan yang dipakaikan pada suatu fluida tertutup diteruskan tanpa berkurang besarnya kepada setiap bagian fluida dan dinding-dinding yang berisi fluida tersebut. Walaupun dianggap cairan sebagai tak termampatkan, namun ternyata cairan tersebut adalah sedikit termampatkan (*slightly compressible*). Ini bearti bahwa suatu perubahan tekanan yang dipakaikan kepada satu bagian cairan menjalar melalui cairan sebagai sebuah gelombang dengan laju bunyi di dalam cairan tersebut. Sekali gangguan tersebut telah lenyap dan kesetimbangan telah dihasilkan, maka didapatkan bahwa prinsip Pascal berlaku. Prinsip tersebut berlaku untuk gas-gas dengan sedikit komplikasi mengenai tafsiran yang disebabkan oleh perubahan volume yang besar yang dapat terjadi bila tekanan pada gas yang dibatasi diubah.<sup>17</sup>

Hukum pascal membahas tentang tekanan zat cair pada ruang tertutup. Dimana, hukum Pascal berkaitan erat dengan hukum hidrostatik itu sendiri. Semakin dalam suatu zat cair maka akan semakin besar tekanannya jika dibandingkan dengan

---

<sup>16</sup> Sutrisno. *Fisika Dasar* (Bandung: ITB, 1997), h. 212-213

<sup>17</sup> David Halliday dan Robert Resnick, *Fisika jilid 1* (Jakarta: Erlangga, 1985), h. 563.

permukaan zat cair, pada dasarnya permukaan zat cair memiliki tekanan yang lebih rendah.

#### **D. Pompa Hidrolik sederhana**

Pompa hidrolik adalah alat *multiplier* dengan factor pengali sama dengan perbandingan luas penampang kedua piston. Kursi dokter gigi, pengangkat mobil dengan dongkrak, beberapa jenis elevator dan rem hidrolik semuanya menggunakan prinsip hukum Pascal.<sup>18</sup>

Miniatur pompa hidrolik digunakan sebagai alat peraga untuk menjelaskan hukum pascal. Alat ini terbuat dari dua buah papan yang berukuran kecil dengan suntikan plastik diameter besar dan berdiameter kecil, selang kecil, sabuk pengikat kabel serta air. Miniatur pompa hidrolik dirancang seperti pada gambar berikut:



Gambar 2.1: Alat peraga pompa hidrolik sederhana

Miniatur pompa hidrolik yang ditunjukkan oleh gambar diatas menggambarkan hukum pascal. Sebuah spoid dengan luas permukaan penampang kecil  $A_1$  memberikan gaya  $F_1$  pada permukaan air. Tekanan yang diberikan  $P = \frac{F_1}{A_1}$  akan diteruskan melalui selang kecil yang menghubungkan dengan spoid yang lebih

---

<sup>18</sup>Sears dan Zemansky, *Fisika Universitas*, h. 427.

besar dengan luas penampang  $A_2$  .tekanan yang diberikan pada kedua silinder memiliki besar yang sama.<sup>19</sup>

Pompa hidrolik sederhana adalah sebuah alat peraga sederhana yang sengaja dibuat untuk membantu siswa lebih terampil dalam pembuatan alat peraga sederhana serta bisa membantu guru menjelaskan prinsip hukum pascal lewat pompa hidrolik sederhana yang telah dibuat sehingga proses pembelajaran pada materi tersebut siswanya tidak berkhayal atas apa yang disampaikan oleh gurunya tetapi dapat melibatkan pengalaman langsung.



---

<sup>19</sup>Sears dan Zemansky, *Fisika Universitas*, h. 427.

### BAB III

#### METODOLOGI PENELITIAN

##### **A. Metode penelitian**

##### **1. Populasi dan Sampel Penelitian**

###### **a. Populasi**

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas: obyek dan subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh penulis untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Jadi, populasi bukan hanya orang melainkan terdapat obyek dan benda-benda alam yang lain. Populasi juga bukan sekedar jumlah yang ada subyek-subyek.<sup>1</sup>

Populasi dalam penelitian ini yaitu seluruh kelas XI IPA pada tahun pelajaran 2017/ 2018. sebagai berikut:

Tabel 3.1. Populasi kelas XI IPA SMA Negeri 12 Makassar

No	Kelas	Jumlah Siswa
1	XI IPA <sup>1</sup>	40
2	XI IPA <sup>2</sup>	38
3	XI IPA <sup>3</sup>	39
4	XI IPA <sup>4</sup>	38
5	XI IPA <sup>5</sup>	40
6	XI IPA <sup>6</sup>	40
7	XI IPA <sup>7</sup>	40
Jumlah		275

###### **b. Sampel**

Sampel adalah sejumlah anggota yang diambil/ dipilih dari suatu populasi. Besarnya sampel ditentukan oleh banyaknya data atau observasi dalam sampel

---

<sup>1</sup>Sugiyono. *Metode Penelitian Kuantitatif-Kualitatif dan R & D* (cet 11. Bandung: CV Alfabeta. 2010) h. 80.

tersebut. Besarnya sampel yang diperlukan bervariasi menurut tujuan pengambilannya dan tingkat kehomogenan populasi. Sampel yang dipilih harus mewakili (*representative*) terhadap populasi, karena sampel merupakan alat atau media yang mengkaji sifat-sifat populasi. Secara umum, sampel yang baik adalah yang dapat mewakili sebanyak mungkin karakteristik populasi. Dalam bahasa pengukuran, artinya sampel harus valid, yaitu bisa mengukur sesuatu yang seharusnya diukur.<sup>2</sup>

Pengambilan sampel dalam penelitian ini dengan cara random kelas (acak kelas) dengan bantuan teknik *matching* (pemadanan) kelas/ kelompok bukan individu. Hal ini karena, pembentukan kelas baru tidak diberi izin oleh pihak sekolah serta proses belajar mengajar tidak diizinkan di luar jadwal pembelajaran yang telah ditetapkan oleh pihak sekolah. Adapun pengambilan sampel secara acak dengan cara membandingkan nilai rata-rata pada setiap kelas XI IPA. Dua kelas yang memiliki nilai rata-rata yang sama atau hampir sama kemudian ditarik menjadi sampel penelitian. Satu kelas dijadikan sebagai perlakuan dan satu kelas dijadikan sebagai pembanding. Setelah itu, siswa yang menjadi anggota dari dua kelas yang terpilih menjadi sampel saling dipasangkan sehingga diperoleh 30 pasangan sampel, baik dari kelas eksperimen maupun dari kelas pembanding.

---

<sup>2</sup>Nursalam. *Statistika dan Pengukuran untuk Guru dan Dosen Teori dan Aplikasi dalam Bidang Pendidikan* (Makassar: Alauddin Press, 2014), h. 8 dan 47-49.

Berdasarkan teknik di atas, maka sampel dalam penelitian ini adalah:

Tabel 3.2. Penyetaraan sampel penelitian

No	Kelas	Nilai Rata-rata	Jumlah Siswa dalam kelas	Sampel terpilih
1	XI IPA <sup>2</sup>	81	38	30
2	XI IPA <sup>5</sup>	81	40	30
Jumlah			78	60

## 2. Jenis dan Desain Penelitian

### a) Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan yaitu penelitian eksperimen semu (*Quasi Eksperimental Design*) adalah eksperimen yang bertujuan untuk memperoleh informasi yang merupakan perkiraan bagi informasi yang dapat diperoleh dengan eksperimen yang sebenarnya dalam keadaan yang tidak memungkinkan untuk mengontrol dan untuk memanipulasikan semua variabel yang relevan.<sup>3</sup> Dengan kata lain, dalam penelitian eksperimen ini mencoba meneliti ada tidaknya perbedaan keterampilan proses sains antara siswa yang mengikuti proses pembelajaran dengan menggunakan pompa hidrolik sederhana dan siswa yang mengikuti proses pembelajaran dengan menggunakan pompa hidrolik virtual pada siswa kelas XI SMAN 12 makassar.

### b) Desain Penelitian

Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *The Matching Only Post-test Only Control Group Design*. Desain penelitian ini dilakukan untuk menyamakan kelompok pada satu atau lebih variabel yang telah diidentifikasi penulis sebagai hubungan dengan performansi pada variabel terikat.<sup>4</sup> Secara umum desain penelitian eksperimen ini yaitu:

<sup>3</sup> Sumadi Suryabrata, *Metode Penelitian* (Ed-2; Jakarta: Rajawali Pers, 2014), h. 92.

<sup>4</sup> Emzir, *Metode Penelitian Pendidikan* (Jakarta: Rajawali Pers, 2013), h. 87.



Eksperimen	M	X <sub>1</sub>	O <sub>1</sub>
	-----		
Kontrol	M	X <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>

Gambar 3.1 Desain Penelitian

Keterangan:

M = Penyetaraan kelas sampel

X<sub>1</sub> = Perlakuan atau treatmen 1 (pompa hidrolik sederhana)

X<sub>2</sub> = Pembanding atau treatmen 2 (pompa hidrolik virtual)

O<sub>1</sub> = Pengukuran dengan tes keterampilan proses sains

O<sub>2</sub> = Pengukuran dengan tes keterampilan proses sains

### 3. Instrumen Penelitian

Instrumen adalah alat ukur yang digunakan untuk mengukur dalam rangka pengumpulan data dimana, alat ukur yang digunakan dapat berupa tes dan nontes. Pengukuran variabel yang diteliti sebelumnya harus dilakukan uji validitas dan realibilitas, apabila instrument/ alat ukur tidak valid maupun reliable maka tidak akan diperoleh hasil penelitian yang baik. Validitas adalah indeks yang menunjukkan sejauh mana suatu alat pengukur betul-betul mengukur apa yang akan diukur.<sup>5</sup>

Instrumen yang digunakan penelitian untuk mengumpulkan data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

#### a. Tes Keterampilan Proses Sains

Tes keterampilan proses sains adalah tes yang digunakan untuk mengetahui dan menggunakan keterampilan proses sains siswa, setelah diberikan perlakuan pada dua kelas. Tes ini berbentuk uraian pilihan ganda yang terdiri dari lima pilihan jawaban (a, b, c d dan e) ditambah dengan satu alasan memilih sehingga penskoran

<sup>5</sup>Muh. Khalifah Mustamin, dkk., *Metodologi Penelitian Pendidikan* (Makassar: Alauddin Press, 2009), h. 45.

disesuaikan dengan butir jawaban. Tes ini disusun berdasarkan indikator keterampilan proses sains yaitu: melakukan eksperimen, pengajuan pertanyaan/ rumusan masalah, pengajuan hipotesis, pengontrolan variabel, perumusan definisi operasional, mengambil dan memproses data, penginterpretasian data, penyajian data dalam bentuk tabel, penyajian data dalam bentuk grafik serta penarikan kesimpulan.

b. Lembar Observasi

Lembar observasi pada penelitian ini berupa lembar observasi siswa untuk mengamati kegiatan percobaan pompa hidrolik yang meliputi aspek-aspek penentuan alat dan bahan yang digunakan, kegunaan alat dan bahan, prosedur kerja dalam pembuatan pompa hidrolik sederhana dan prosedur kerja dalam melakukan percobaan, serta penjelasan hasil percobaan pompa hidrolik sederhana dan pompa hidrolik virtual.

c. Perangkat pembelajaran

1) Lembar Kerja Peserta Didik

Lembar kerja peserta didik (LKPD) dalam penelitian ini terdiri atas dua yaitu LKPD pembuatan alat serta LKPD penggunaan pada saat melakukan percobaan pompa hidrolik. bentuk LKPD pada dasarnya seperti buku latihan yang berisi alat dan bahan yang digunakan, prosedur pembuatan pompa hidrolik sederhana, prosedur dalam melakukan percobaan serta soal- soal yang sesuai dengan hasil percobaan pompa hidrolik sederhana dan pompa hidrolik virtual yang telah dilakukan.

2) Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Bentuk RPP dalam penelitian ini adalah rencana pembelajaran yang menggambarkan langkah-langkah/sintak pembelajaran secara sistematis pada materi

hukum pascal yang diterapkan di dalam kelas di mana pengorganisasian pembelajaran bertujuan sebagai pedoman bagi peneliti dalam mengajar.

d. Validasi Instrumen

Validasi instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah validitas isi yaitu validitas yang ditegakkan pada langkah telaah dan revisi butir pertanyaan/ pernyataan berdasarkan pendapat professional para penelaah.<sup>6</sup>

Sebelum instrumen penelitian digunakan maka instrumen akan divalidasi terlebih dahulu, instrument akan divalidasi oleh dua pakar (validasi ahli). Instrumen dikatakan valid jika validator 1 dan 2 memberikan nilai 3 dan 4. Selain relevansi kevalidan, nilai reliabilitas instrumen akan ditentukan pula, nilai reabilitas yang dimaksud yaitu nilai yang menunjukkan tingkat keakuratan instrumen dan penentuan instrumen apakah layak digunakan atau tidak. Reliabilitas untuk tes keterampilan proses sains dianalisis dengan menggunakan uji *gregory*. Sedangkan instrumen lembar obsevasi, LKPD dan RPP diuji dengan uji *percent of agreement*.

1. Uji *Gregory* dengan rumus:

$$R = \frac{D}{A + B + C + D}$$

Keterangan:

R = Nilai Reliabilitas

A = Relevansi lemah-lemah, jika validator 1 memberikan skor = 1 dan validator 2 = 1

B = Relevansi kuat-lemah, jika validator 1 memberikan skor = 3 atau 4 dan validator 2 = 1 atau 2

C = Relevansi lemah-kuat, jika validator 1 memberikan skor = 1 atau 2 dan validator 2 = 3 atau 4

---

<sup>6</sup> Sumardi Suryabrata, *Metode Penelitian*, 61.

D = Relevansi kuat-kuat, jika validator 1 memberikan skor = 3 atau 4 dan validator 2 = 3 atau 4<sup>7</sup>

Untuk rentang reliabilitas instrumen, berdasarkan pada kategori berikut:

Tabel 3.3: rentang reliabilitas instrumen

Rentang Reliabilitas	Kategori
< 0,2	Tidak Reliabel
0,2 < 0,4	Reliabilitas rendah
0,4 < 0,7	Cukup Reliabel
0,7 < 0,9	Reliabel
0,9 < 1,00	Sangat Reliabel

(Sumber: Subana & Sudrajat, 2009: 132)

## 2. Uji *Percent Of agreement*

$$R = \left(1 - \frac{A - B}{A + B}\right) \times 100\%$$

Keterangan:

R = Nilai Reliabilitas

A dan B = Skor rata-rata untuk semua aspek pada instrumen yang divalidasi oleh kedua validator.

jika nilai R yang diperoleh lebih besar dari 0,7 ( $R > 0,7$ ) maka instrumen dikategorikan reliabel.

## 4. Prosedur Pengumpulan Data

Tahap-tahap prosedur pengumpulan data dalam penelitian adalah sebagai berikut:

- a. Tahap persiapan yaitu tahap awal yang dilakukan sebelum peneliti terjun langsung ke lapangan untuk melakukan penelitian. Seperti, melengkapi surat izin penelitian, melakukan konsultasi dengan dosen pembimbing serta pihak sekolah mengenai rencana teknis penelitian, melakukan survei awal ke tempat penelitian,

<sup>7</sup> Subana dan Sudrajat, *Dasar-dasar Penelitian Ilmiah* (Bandung: Pustaka Setia, 2009), h. 132.

membuat perangkat dan instrumen penelitian, memvalidasi perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian pada dua orang pakar serta mempersiapkan alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian.

- b. Tahap pelaksanaan dilakukan untuk mendapatkan data yang ada di lapangan. Adapun langkah-langkah dalam pelaksanaan praktikum pompa hidrolik sederhana pada hukum Pascal terbagi atas 2 yaitu, sebagai berikut:

1) Pembuatan pompa hidrolik sederhana

pembuatan pompa hidrolik sederhana dengan menggunakan alat-alat sederhana seperti; papan berukuran kecil, selang, spoid yang berdiameter besar dan spoid yang berdiameter kecil, kabel stik, air dan batu. Seperti:

- a) Menggunakan alat dan bahan yang telah disiapkan.
- b) Memasang kedua papan yang berukuran kecil dengan menggunakan paku.
- c) Menyambungkan suntikan berdiameter besar dengan suntikan berdiameter kecil menggunakan selang yang berukuran kecil.
- d) Mengisi selang dan suntikan kecil dengan air.

2) Penggunaan (Praktikum)

Setelah pembuatan pompa hidrolik sederhana dilakukan maka selanjutnya siswa akan melakukan kegiatan praktikum dengan:

- a) Menggunakan alat dan bahan yang telah dirangkai.
- b) Mengukur massa batu dengan menggunakan neraca ohaus.
- c) Memberi beban berupa batu dengan massa tertentu pada spoid yang berukuran kecil dan mengamati apa yang terjadi pada spoid yang berukuran besar.
- d) Memberi beban berupa batu dengan massa tertentu pada spoid yang berukuran besar dan mengamati apa yang terjadi pada spoid yang berukuran kecil.

- e) Mengamati dan membandingkan perbedaan antara gaya pada spoid kecil dengan spoid besar.

## 5. Teknik Analisis Data

### a) Analisis Statistik Deskriptif

Analisis statistic deskriptif disini digunakan untuk menjawab rumusan masalah. Adapun langkah-langkah analisis yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- 1) Membuat tabel distribusi frekuensi.
- 2) Menentukan nilai rata-rata dengan rumus:

$$\bar{X} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i}$$

Keterangan :

$\bar{X}$  = Nilai rata-rata

$f_i$  = Frekuensi

$X_i$  = Titik tengah

- 3) Menentukan Standar Deviasi (SD) dengan rumus:

$$S = \sqrt{\frac{\sum f_i (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

Keterangan:

$S$  = Standar deviasi

$x_i$  = Titik tengah

$x$  = Nilai rata-rata

$\sum f_i$  = Jumlah frekuensi kelas ke-i<sup>8</sup>

---

<sup>8</sup>Sudjana, *metode statistik* (Bandung: Tarsito, 2005), h. 93.

4) Kategorisasi keterampilan proses sains<sup>9</sup>

No	Rentang Nilai	Kategori Keterampilan Proses Sains
1	0-20	Rendah
2	21-40	Kurang
3	41-60	Cukup
4	61-80	Tinggi
5	81-100	Sangat Tinggi

b) Statistik Inferensial

Analisis statistik inferensial digunakan untuk menguji kebenaran. Untuk mengetahui seberapa besar peningkatan keterampilan siswa melalui percobaan pompa hidrolik sederhana dan media virtual dalam hal ini peneliti menggunakan uji *t* sebagai uji statistic dengan menggunakan langkah-langkah sebagai berikut:

1) Uji Prasyarat Penelitian

a) Uji normalitas

Uji normalitas data adalah uji prasyarat tentang kelayakan data untuk dianalisis dengan menggunakan statistik parametrik atau statistik nonparametrik. Melalui uji ini, sebuah data hasil penelitian dapat diketahui bentuk distribusi data tersebut, yaitu apakah terdistribusi normal atau tidak normal.<sup>10</sup>

Pengujian ini juga dilakukan untuk mengetahui data yang diperoleh dan diuji dengan statistik parametrik atau statistik nonparametrik. Untuk pengujian tersebut digunakan rumus uji *Kolmogorof-Smirnof*, yang dirumuskan sebagai berikut:

<sup>9</sup>Endah Sriyati Ningsih, *Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning dengan Metode Eksperimen untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa Pokok Bahasan Pemantulan Cahaya* (Universitas Negeri Semarang).

<sup>10</sup>Misbahuddin dan Iqbal Hasan, *Analisis Data Penelitian dengan Statistik* (Jakarta: Bumi Aksara, 2013), h. 278.

$$D_{hitung} = \max |F_o(X) - S_N(X)|$$

Keterangan:

$F_o(X)$  = distribusi frekuensi kumulatif teoritis

$S_N(X)$  = distribusi frekuensi kumulatif observasi

Data dinyatakan berdistribusi normal apabila  $D_{hitung} < D_{tabel}$  pada taraf kesalahan tertentu.<sup>11</sup>

Selain data dianalisis secara manual, data juga dianalisis menggunakan program IBM SPSS *versi 20 for windows* pada taraf signifikan  $\alpha = 0,05$

#### b) Uji Homogenitas

Uji kesamaan dua varians digunakan untuk menguji apakah kedua data tersebut homogen yaitu dengan membandingkan kedua variansnya. Persyaratan agar pengujian homogenitas dapat dilakukan adalah apabila kedua data terbukti terdistribusi normal. Dalam penelitian ini, pengujian homogenitas dilakukan dengan menggunakan uji F, dengan rumus sebagai berikut:

$$F = \frac{\text{Varians Terbesar}}{\text{Varians Terkecil}}$$

Kriteria pengujian homogenitas yaitu jika  $F_{hitung} \leq F_{tabel}$  maka datanya homogen.<sup>12</sup>

#### c) Uji hipotesis

1) Menyusun hipotesis dalam bentuk statistik yaitu:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

Keterangan:

$H_0$  = Tidak ada perbedaan keterampilan proses sains antara siswa yang mengikuti proses pembelajaran dengan menggunakan pompa hidrolik

<sup>11</sup> Purwanto, *Statistika untuk Penelitian* (Yogyakarta, Pustaka Pelajar: 2011), h. 164

<sup>12</sup> Usman dan Setiady Akbar, *Pengantar Statistika* (Jakarta, Bumi Aksara: 2006), h. 134.



sederhana dan siswa yang mengikuti proses pembelajaran dengan menggunakan pompa hidrolik virtual pada siswa kelas XI SMAN 12 Makassar.

$H_a$  = Ada perbedaaan keterampilan proses sains antara siswa yang mengikuti proses pembelajaran dengan menggunakan pompa hidrolik sederhana dan siswa yang mengikuti proses pembelajaran dengan menggunakan pompa hidrolik virtual pada siswa kelas XI SMAN 12 Makassar.

2) Menentukan derajat kebebasan ( $Db$ )<sup>13</sup> dengan rumus:

$$db = n_1 + n_2 - 2$$

keterangan:

$n_1$  = Banyaknya data pada kelompok 1

$n_2$  = Banyaknya data pada kelompok 2

3) Menentukan nilai t hitung dengan 3 kemungkinan yaitu sebagai berikut:

a) Jika data normal dan homogen maka dihitung dengan menggunakan uji t 2 sampel independent Pooled Varian dengan rumus:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

keterangan:

$\bar{X}_1$  = Rata-rata data kelompok eksperimen

$\bar{X}_2$  = Rata-rata data kelompok control

$s_1^2$  = Variansi data kelompok eksperimen

$s_2^2$  = Variansi data kelompok control

$n_1$  = Banyaknya data kelompok eksperimen

$n_2$  = Banyaknya data kelompok control<sup>14</sup>

<sup>13</sup> Subana, dkk, *Statistic Pendidikan*, h. 172.

<sup>14</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*, h. 197.

- b) Jika data normal tetapi tidak homogen maka dihitung dengan menggunakan uji t 2 sampel independent separated varian, dengan rumus sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

Keterangan :

t = Nilai  $t_{hitung}$

$\bar{x}_1$  = Rata- rata skor kelas eksperimen

$\bar{x}_2$  = Rata- rata skor kelas control

$s_1^2$  = Varians skor kelas eksperimen

$s_2^2$  = Varians skor kelas control

$n_1$  = Jumlah sampel kelas eksperimen

$n_2$  = Jumlah sampel kelas control<sup>15</sup>

Kriteria pengujian adalah : terima hipotesis  $H_0$  jika

$$-\frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2} < t^1 < \frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2}$$

$$\text{dimana : } w_1 = \frac{s_1^2}{n_1}; w_2 = \frac{s_2^2}{n_2}$$

$$t_1 = t \left( 1 - \frac{1}{2} \alpha \right), (n_1 - 1) \text{ dan}$$

$$t_2 = t \left( 1 - \frac{1}{2} \alpha \right), (n_2 - 1)$$

$t_{\beta}$ , m didapat dari daftar distribusi student dengan peluang  $\beta$  dan dk = m. untuk harga t lainnya,  $H_0$  ditolak.

- c) Jika datanya tidak normal maka yang digunakan statistik non parametrik.  
d) Penarikan kesimpulan

<sup>15</sup>Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*, h. 197.

Kriteria pengujian, apabila  $-t_h < t_t < + t_h$ , maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Uji hipotesis juga dihitung dengan menggunakan program *IBM SPSS versi 20 for Windows* pada taraf signifikan  $\alpha = 0,05$ .



## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

#### ***A. Analisis Validasi Instrumen***

Instrumen yang divalidasi dalam penelitian ini adalah instrumen tes keterampilan proses sains fisika, rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), lembar kerja peserta didik (LKPD), dan lembar observasi siswa. Instrumen tersebut divalidasi ahli oleh Santih Anggereni, S.Si., M.Pd dan Nardin, S.Pd, M.Pd. selanjutnya, hasil validasi dari kedua ahli tersebut dilanjutkan dengan analisis validasi dan reliabel untuk mengetahui apakah instrumen tersebut valid dan reliable, di mana instrument dikatakan valid apabila nilai yang diberikan berada pada rentang 3-4 dan 4-4 dan dikatakan reliabel jika *Rhitung* 0.75.

##### **1. Tes Keterampilan Proses Sains**

Instrumen tes keterampilan proses sains merupakan tes yang digunakan untuk mengukur keterampilan proses sains siswa pada ranah psikomotorik pada dua kelas yang dijadikan sebagai sampel penelitian. Adapun aspek yang diukur berdasarkan indikator keterampilan proses sains yaitu: melakukan eksperimen, pengajuan pertanyaan/ rumusan masalah, pengajuan hipotesis, pengontrolan variabel, perumusan definisi operasional, mengambil dan memproses data, penginterpretasian data, penyajian data dalam bentuk grafik serta penarikan kesimpulan.

Instrumen ini terdiri dari 20 soal, di mana semua butir soal setelah diperiksa oleh dua validator diberikan nilai 4 dan 3 untuk tiap soal. Berdasarkan penilaian tersebut, maka relevansi kevalidan soal menunjukkan sangat valid karena berada pada rentang 3-4. Berdasarkan hal tersebut maka disimpulkan bahwa soal sebanyak 20

butir dikatakan valid. Selain instrumen tersebut diuji validitas, maka selanjutnya diuji reliabilitas. Setelah hasil perhitungan reliabilitas dengan menggunakan *uji Gregory* diperoleh skor yaitu sebesar 1. Sehingga dapat disimpulkan bahwa instrumen dikatakan reliabel. Berdasarkan hasil analisis maka instrumendikatakan valid dan reliabel, maka soal tersebut dapat digunakan.

## 2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) adalah rencana yang menggambarkan prosedur dan pengorganisasian pembelajaran untuk mencapai satu kompetensi dasar yang ditetapkan dalam standar isi dan dijabarkan dalam silabus. Bentuk RPP dalam penelitian ini adalah rencana pembelajaran yang menggambarkan langkah-langkah sintak pembelajaran secara sistematis pada materi hukum pascal yang diterapkan di dalam kelas di mana pengorganisasian pembelajaran bertujuan sebagai pedoman bagi peneliti dalam mengajar.

Perangkat pembelajaran yang digunakan pada penelitian ini adalah renacana pelaksanaan pembelajaran (RPP). Sebelum digunakan dalam proses pembelajaran, maka instrumen RPP terlebih dahulu divalidasi oleh dua oarng pakar. Aspek-aspek yang divalidasi mencakup aspek perumusan tujuan pembelajaran, isi RPP, bahasa dan waktu. Berdasrkan skor yang diberikan oleh dua validator untuk setiap aspek yang divalidasi diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 4.1 Hasil Validasi Instrumen RPP

No	Aspek yang divalidasi	Skor rata-rata dua validator	Ket
1	Rumusan tujuan pembelajaran	3,5	Valid
2	Isi RPP	3,6	Valid
3	Bahasa	4,0	Valid
4	Waktu	4,0	Valid

Hasil pada Tabel 4.1 menunjukkan bahwa instrument RPP dikategorikan reliabel. Hal ini ditunjukkan pada skor kedua validator untuk setiap aspek yang divalidasi memiliki rata-rata sebesar 3,6. Selain itu, berdasarkan hasil analisis dengan uji percent of agreement diperoleh nilai reliabilitas sebesar  $r = 0,90$ . Nilai  $r$  tersebut lebih besar dari 0,75 ( $0,90 > 0,75$ ), sehingga dapat disimpulkan bahwa instrumen RPP layak untuk digunakan atau reliabel.

### 3. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Lembar kerja peserta didik (LKPD) adalah instrumen yang digunakan penulis. LKPD dalam penelitian ini terbagi atas 2 yaitu:

#### a. LKPD Pembuatan Alat

LKPD pembuatan alat dalam penelitian ini mencakup tentang petunjuk dan langkah-langkah dalam membuat alat pompa hidrolik sederhana. Sebelum LKPD tersebut digunakan maka instrumen LKPD terlebih dahulu divalidasi oleh dua orang pakar. Aspek-aspek yang divalidasi mencakup aspek materi, aktivitas bahasa dan waktu. Berdasarkan skor yang diberikan oleh dua validator untuk setiap aspek yang divalidasi diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 4.2 Hasil Validasi Instrumen Lembar Kerja Peserta Didik

No	Aspek yang divalidasi	Skor rata-rata dua validator	Ket
1	Materi	3,5	Valid
2	Aktivitas	3,91	Valid
3	Bahasa	3,87	Valid
4	Waktu	3,0	Valid

Hasil pada Tabel 4.2 menunjukkan bahwa instrumen lembar kerja peserta didik dikategorikan reliabel. Hal ini ditunjukkan pada skor kedua validator untuk setiap aspek yang divalidasi memiliki rata-rata sebesar 3,7. Selain itu, berdasarkan

hasil analisis dengan uji percent of agreement diperoleh nilai reliabilitas sebesar  $r = 0,91$ . Nilai  $r$  tersebut lebih besar dari  $0,75$  ( $0,91 > 0,75$ ), sehingga dapat disimpulkan bahwa instrumen layak untuk digunakan atau reliabel.

b. LKPD Penggunaan Alat

LKPD penggunaan alat dalam penelitian ini berisi tentang petunjuk, langkah-langkah, tabel hasil pengamatan serta beberapa soal/pertanyaan yang mencakup hasil percobaan pompa hidrolik sederhana maupun pompa hidrolik virtual yang telah dilakukan. Sebelum digunakan maka instrumen LKPD terlebih dahulu divalidasi oleh dua orang pakar. Aspek-aspek yang divalidasi mencakup aspek materi, aktivitas bahasa dan waktu. Berdasarkan skor yang diberikan oleh dua validator untuk setiap aspek yang divalidasi diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 4.3 Hasil Validasi Instrumen Lembar Kerja Peserta Didik

No	Aspek yang divalidasi	Skor rata-rata dua validator	Ket
1	Materi	3,5	Valid
2	Aktivitas	3,91	Valid
3	Bahasa	3,87	Valid
4	Waktu	3,0	Valid

Hasil pada Tabel 4.3 menunjukkan bahwa instrumen lembar kerja peserta didik dikategorikan reliabel. Hal ini ditunjukkan pada skor kedua validator untuk setiap aspek yang divalidasi memiliki rata-rata sebesar 3,7. Selain itu, berdasarkan hasil analisis dengan uji percent of agreement diperoleh nilai reliabilitas sebesar  $r = 0,91$ . Nilai  $r$  tersebut lebih besar dari  $0,75$  ( $0,91 > 0,75$ ), sehingga dapat disimpulkan bahwa instrumen layak untuk digunakan atau reliabel.

### c. Lembar Observasi Siswa

Aspek-aspek yang divalidasi pada lembar observasi siswa terdiri atas aspek petunjuk, cakupan aktivitas dan bahasa. Berdasarkan nilai yang diberikan oleh dua validator untuk setiap aspek yang divalidasi diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 4.4 Hasil Validasi Instrumen Lembar observasi Siswa

No	Aspek yang divalidasi	Skor rata-rata dua validator	Ket
1	Petunjuk	4,0	Valid
2	Cakupan aktivitas	3,5	Valid
3	Bahasa	3,83	Valid

Hasil pada Tabel 4.4 menunjukkan bahwa instrumen lembar observasi siswa dikategorikan reliabel. Hal ini ditunjukkan pada skor kedua validator untuk setiap aspek yang divalidasi memiliki rata-rata sebesar 3,6. Selain itu, berdasarkan hasil analisis dengan menggunakan uji percent of agreement diperoleh nilai reliabilitas sebesar  $r = 0,90$ . Nilai  $r$  tersebut lebih besar dari 0,75 ( $0,90 > 0,75$ ), sehingga dapat disimpulkan bahwa instrumen lembar observasi siswa layak untuk digunakan atau reliabel.

### B. Analisis Deskriptif

1. Hasil analisis deskriptif nilai keterampilan proses sains siswa kelas XI IPA 2 SMA Negeri 12 Makassar (Kelas Eksperimen) setelah percobaan pompa hidrolik sederhana pada materi hukum Pascal.

Berdasarkan hasil tes keterampilan proses sains siswa kelas XI IPA 2 SMA Negeri 12 Makassar setelah percobaan pompa hidrolik sederhana pada materi hukum Pascal, maka diperoleh data keterampilan proses sains sebagaimana yang disajikan dalam tabel distribusi frekuensi pada tabel berikut:



Tabel 4. 5: Distribusi frekuensi nilai keterampilan proses sains siswa kelas XI  
IPA 2 SMA Negeri 12 Makassar.

No	Nilai	Fi
1	95	7
2	90	5
3	85	6
4	80	4
5	75	4
6	70	4
Jumlah	495	30

Data-data pada tabel di atas dijadikan sebagai acuan dalam pengolahan analisis deskriptif. Hasil analisis deskriptif dari tabel 4. 5 diatas dapat ditunjukkan pada tabel berikut:

tabel 4. 6: Hasil analisis deskriptif data keterampilan proses sains siswa kelas eksperimen.

Parameter	Nilai
Nilai Maksimum	95
Nilai Minimum	70
Rata-rata	84,17
Standar Deviasi	8,718
Varians	76,00
Koefisien Varians	10,35 %

berdasarkan tabel di atas dapat dijelaskan bahwa nilai maksimum merupakan nilai keterampilan proses tertinggi yang diperoleh siswa pada kelas eksperimen setelah dilakukan post test dengan skor sebesar 95 sedangkan nilai minimum yaitu besar nilai terendah yang diperoleh siswa sebesar 70.

Rata-rata atau *mean* adalah jumlah semua nilai dalam suatu sebaran dibagi dengan jumlah kasus, dalam hal ini nilai rata-rata yang diperoleh adalah 84,17. Selain itu, terlihat juga besar nilai standar deviasi, varians dan koefisien varians. Standar deviasi merupakan suatu ukuran yang menggambarkan tingkat penyebaran data dari nilai rata-rata sebesar 8,718. Selanjutnya varians merupakan rata-rata hitung deviasi kuadrat setiap data terhadap rata-rata hitungnya, di atas terlihat besar nilai varians 76,00. Koefisien varians merupakan persen pemerataan perlakuan yang diberikan pada objek akar. Semakin kecil nilai koefisien varians, maka semakin merata perlakuan yang diberikan diperoleh nilai koefisien varians sebesar 10,35%.

Berdasarkan tabel 4. 6, maka kategorisasi keterampilan proses sains siswa pada kelas eksperimen yang sesuai dengan data yang diperoleh dapat ditunjukkan pada tabel 4. 7 berikut:

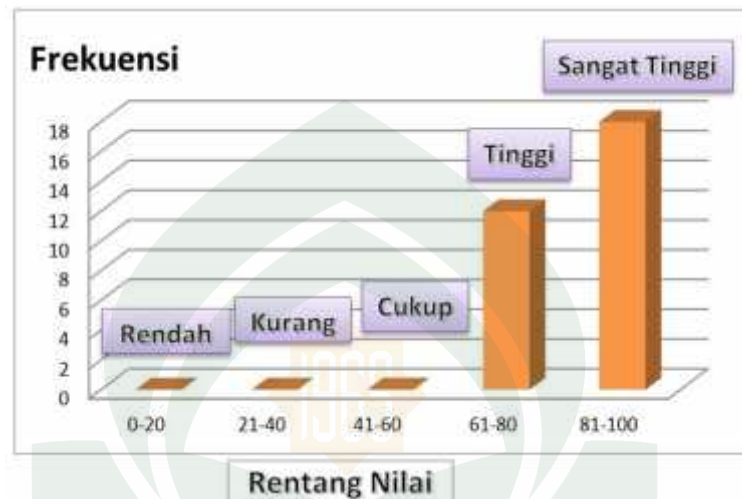
Tabel 4.7: kategorisasi keterampilan proses sains fisika (Kelas Eksperimen)

Rentang Nilai	Frekuensi	Persentase (%)	Kategori
0-20	0	0	Rendah
21-40	0	0	Kurang
41-60	0	0	Cukup
61-80	12	40	Tinggi
81-100	18	60	Sangat Tinggi
Jumlah	30	100	

Berdasarkan tabel di atas, diperoleh sebaran skor keterampilan proses sains siswa kelas eksperimen berdasarkan kategori distribusi frekuensi terdapat 30 siswa. siswa pada kategori tinggi dengan persentase 40 % sedangkan siswa pada kategori sangat tinggi memiliki persentase sebesar 60 % dari jumlah peserta didik. Data pada

tabel 4.7: dapat digambarkan dalam histogram kategorisasi pada gambar

4. 1 berikut:



Berdasarkan histogram pada gambar 4. 1 menunjukkan kategorisasi nilai pada kelas eksperimen dimana nilai keterampilan proses sains siswa paling banyak berada pada kategori 81-100.

**2. Hasil analisis deskriptif nilai keterampilan proses sains siswa kelas XI IPA 5 SMA Negeri 12 Makassar (Kelas Pembanding) setelah diajar dengan menggunakan media virtual pada materi hukum Pascal.**

Berdasarkan hasil tes keterampilan proses sains siswa kelas XI IPA 5 SMA Negeri 12 Makassar setelah diajar dengan menggunakan media virtual, maka diperoleh data-data sebagaimana disajikan dalam tabel 4. 8, distribusi frekuensi sebagai berikut:

Tabel 4. 8: Distribusi frekuensi nilai keterampilan proses sains siswa kelas XI

IPA 5 SMA Negeri 12 Makassar

No	Nilai	fi
1	85	3
2	80	2
3	75	2
4	70	5
5	65	2
6	60	4
7	55	5
8	50	3
9	45	4
Jumlah	585	30

Data-data pada tabel di atas dijadikan sebagai acuan dalam pengolahan data analisis deskriptif. Hasil analisis deskriptif dari tabel 4. 8, di atas dapat ditunjukkan pada tabel berikut ini:

Tabel 4. 9: Hasil analisis deskriptif data keterampilan proses sains siswa pada kelas pembandingan.

Parameter	Nilai
Nilai Maksimum	85
Nilai Minimum	45
Rata-rata	63,00
Standar Deviasi	12,77
Varians	163,10
Koefisien Varians	20,27 %

Berdasarkan Tabel 4. 9, dijelaskan bahwa nilai maksimum merupakan nilai keterampilan proses sains tertinggi yang diperoleh siswa pada kelas pembandingan

setelah diberikan perlakuan dengan nilai sebesar 85, sedangkan nilai minimum yaitu skor terendah yang diperoleh siswa yaitu 45.

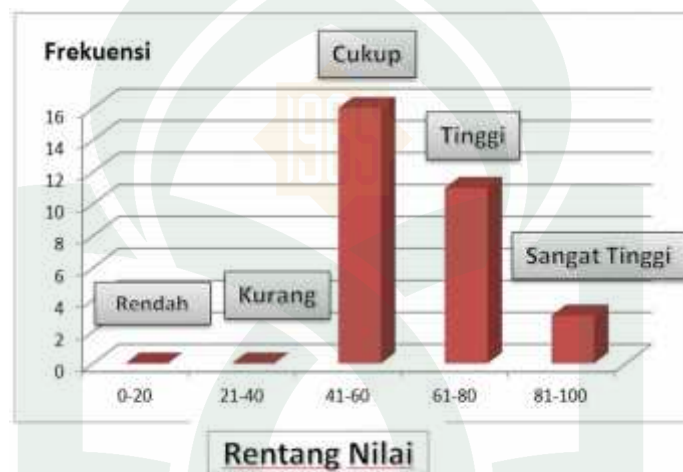
Rata-rata atau *mean* adalah jumlah semua nilai dalam suatu sebaran dibagi dengan jumlah kasus, dalam hal ini nilai rata-rata yang diperoleh adalah 63,00. Selain itu, terlihat juga besar nilai standar deviasi, varians dan koefisien varians. Standar deviasi merupakan suatu ukuran yang menggambarkan tingkat penyebaran data dari nilai rata-rata sebesar 12,77. Selanjutnya varians merupakan rata-rata hitung deviasi kuadrat setiap data terhadap rata-rata hitungnya, di atas terlihat besar nilai varians 163,10. Koefisien varians yaitu persen pemerataan perlakuan yang diberikan pada objek akar. Semakin kecil nilai koefisien varians, maka semakin merata perlakuan yang diberikan diperoleh nilai koefisien varians 20,27%.

Berdasarkan data yang diperoleh dan hasil analisis deskriptif, maka keterampilan proses sains fisika siswa pada kelas pembandingan (XI IPA 2) SMA Negeri 12 Makassar setelah percobaan pompa hidrolik virtual pada materi hukum Pascal dikategorisasikan dengan hasil yang ditunjukkan pada tabel 4.6 sebagai berikut:

tabel 4. 10: Kategorisasi keterampilan proses sains siswa pada kelas pembandingan:

Rentang Nilai	Frekuensi	Persentase (%)	Kategori
0-20	0	0	Rendah
21-40	0	0	Kurang
41-60	16	53,33	Cukup
61-80	11	36,67	Tinggi
81-100	3	10	Sangat Tinggi
Jumlah	30	100	

Berdasarkan tabel 4. 10, diperoleh sebaran skor keterampilan proses sains siswa kelas kontrol berdasarkan kategori distribusi frekuensi terdapat 53,33% siswa pada kategori rendah, terdapat 36,67% siswa pada kategori tinggi serta terdapat 10% siswa berada pada kategori sangat tinggi dari semua jumlah siswa. Data pada tabel 4. 10. Kategorisasi skor keterampilan proses sains kelas pembandingan dapat digambarkan dalam histogram kategorisasi pada gambar 4. 2 berikut:



Berdasarkan histogram pada gambar 4. 2 di atas, ditunjukkan kategorisasi nilai pada kelas pembandingan dimana nilai keterampilan proses sains siswa paling banyak berada pada kategori 41-60.

### 3. Analisis Inferensial

#### a. Uji Asumsi Dasar (Uji Prasyarat Analisis)

##### 1) Uji Normalitas

Uji normalitas data adalah uji prasyarat tentang kelayakan data untuk dianalisis dengan menggunakan statistik parametrik atau statistik nonparametrik. Melalui uji ini, sebuah data hasil penelitian dapat diketahui bentuk distribusi data

tersebut, yaitu apakah terdistribusi normal atau tidak normal.<sup>1</sup>. Adapun hasil perhitungan uji normalitas pada penelitian ini adalah, sebagai berikut:

#### 1) Uji Normalitas pada Kelas Eksperimen

Hasil perhitungan uji normalitas untuk data keterampilan proses sains siswa pada kelas eksperimen diperoleh nilai  $D_{hitung} = 0,148$  dan nilai  $D_{tabel} = 0,24$ . Berdasarkan nilai tersebut ternyata  $D_{hitung} < D_{tabel}$ . Sehingga dapat disimpulkan bahwa data pada kelas eksperimen berdistribusi normal.

Selain analisis secara manual ditunjukkan data berdistribusi normal, analisis data secara SPSS juga menunjukkan data berdistribusi normal. Hasil analisis SPSS dapat ditunjukkan sebagai berikut:

Tabel 4.11: Hasil Uji Normalitas Skor keterampilan proses sains fisika kelas eksperimen

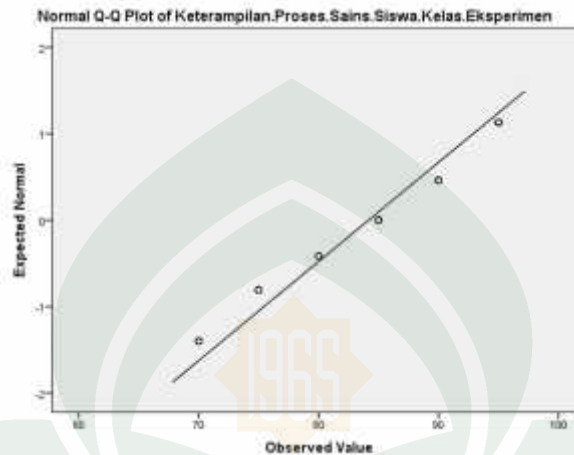
Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas Eksperimen	0.148	30	0.091	0.899	30	0.008

a. Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan tabel 4. 11, diperoleh nilai signifikan yang lebih besar dari 0,005 yaitu sebesar 0, 091 pada kolom kolmogrof-smirnov dan 0, 008 pada kolom Shapiro-wilk. Nilai signifikan yang diperoleh tersebut lebih besar dari pada 0,005. Sehingga dapat disimpulkan bahwa skor keterampilan proses sains fisika kelas eksperimen terdistribusi normal.

<sup>1</sup>Misbahuddin dan Iqbal Hasan, *AnalisisData Penelitian dengan Statistik* (Jakarta: Bumi Aksara, 2013), h. 278.

Sebaran skor keterampilan proses sains fisika kelas eksperimen dapat ditunjukkan pada gambar berikut:



Gambar 4.3: Grafik distribusi normal skor keterampilan proses sains fisika kelas eksperimen.

Berdasarkan gambar di atas yang menunjukkan sebuah grafik distribusi normal keterampilan proses sains fisika kelas eksperimen dimana terdapat sebuah titik-titik dan garis lurus. Titik tersebut merupakan titik yang mewakili data, semakin banyak titiknya berarti variasi data juga semakin banyak, begitu pula sebaliknya. Sedangkan garis lurus menggambarkan sebuah garis kurva normal. Data dikatakan berdistribusi normal apabila titik tersebut sejajar dengan kurva normal atau saling berdekatan. Pada grafik tersebut terlihat bahwa titik tersebut saling berdekatan atau tidak memiliki jarak yang jauh sehingga data tersebut dikatakan terdistribusi normal.

## 2) Uji normalitas kelas Pembanding

Hasil perhitungan uji normalitas untuk data keterampilan proses sains siswa pada kelas eksperimen diperoleh nilai  $D_{hitung} = 0,108$  dan nilai  $D_{tabel} = 0,24$ . Berdasarkan nilai tersebut ternyata  $D_{hitung} < D_{tabel}$ . Sehingga dapat disimpulkan bahwa data pada kelas pembanding berdistribusi normal.



Selain analisis secara manual ditunjukkan data berdistribusi normal, analisis data secara SPSS juga menunjukkan data berdistribusi normal. Hasil analisis SPSS dapat ditunjukkan sebagai berikut:

Tabel 4.12: Hasil Uji Normalitas Skor keterampilan proses sains fisika kelas pembanding

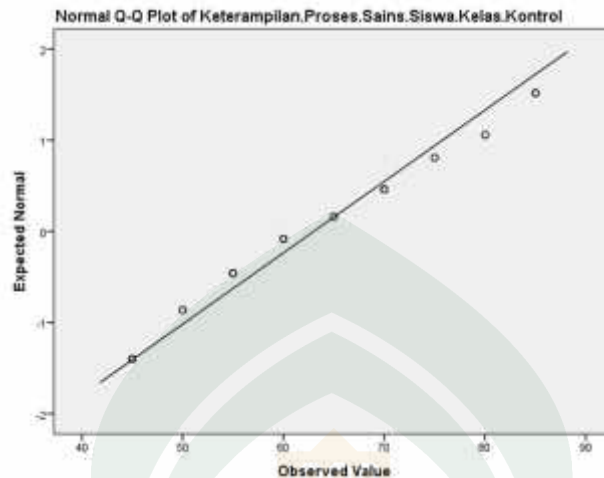
Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas Kontrol	0,134	30	0,175	0,935	30	0,068

a. Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan tabel tersebut, diperoleh nilai signifikan yang lebih besar dari 0,005 yaitu sebesar 0,175 pada kolom kolmogrof-smirnov dan 0,068 pada kolom Shapiro-wilk. Nilai signifikan yang diperoleh tersebut lebih besar dari pada 0,005. Sehingga dapat disimpulkan bahwa skor keterampilan proses sains fisika kelas pembanding terdistribusi normal.

Sebaran skor keterampilan proses sains fisika kelas eksperimen dapat ditunjukkan pada gambar berikut:

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
**ALAUDDIN**  
 MAKASSAR



Gambar 4.4: Grafik distribusi normal skor keterampilan proses sains fisika kelas pembanding.

Berdasarkan gambar 4. 4 yang menunjukkan sebuah grafik distribusi normal keterampilan proses sains fisika kelas pembanding dimana terdapat sebuah titik-titik dan garis lurus. Titik tersebut merupakan titik yang mewakili data, semakin banyak titiknya berarti variasi data juga semakin banyak, begitu pula sebaliknya. Sedangkan garis lurus menggambarkan sebuah garis kurva normal. Data dikatakan berdistribusi normal apabila titik tersebut sejajar dengan kurva normal atau saling berdekatan. Hal ini berarti semakin jauh jarak titik-titik dari garis kurva normal maka data yang diperoleh tidak berdistribusi normal. Pada grafik tersebut terlihat bahwa titik tersebut saling berdekatan atau tidak memiliki jarak yang jauh sehingga data tersebut dikatakan terdistribusi normal.

## 2) Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas pada penelitian ini menggunakan *uji Analisis Varian* karena jumlah sampel kelas eksperimen dan pembanding sama. Berdasarkan hasil pengujian homogenitas diperoleh  $S_B^2$  sebesar 163,10 dan  $S_{Kl}^2$  sebesar 76,00 maka di

peroleh  $F_{hitung}$  sebesar 2,146. Sedangkan, pada  $F_{tabel}$  sebesar 1,84 dengan taraf signifikan 0,05.

Berdasarkan nilai yang diperoleh maka  $F_{hitung} > F_{tabel}$  sehingga dapat disimpulkan bahwa kedua sampel data tersebut tidak homogen. Selain pengujian manual menunjukkan populasi tidak homogen, hal ini juga ditunjukkan pada pengujian dengan menggunakan SPSS ditunjukkan sebagai berikut:

Tabel 4.13: Hasil Uji Homogenitas Kelas Eksperimen dan Kelas Pembanding

Test of Homogeneity of Variance					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Keterampilan Proses Sains Siswa	Based on Mean	6.108	1	58	0,016
	Based on Median	4.693	1	58	0,034
	Based on Median and with adjusted df	4.693	1	50.088	0,035
	Based on trimmed mean	6.088	1	58	0,017

Berdasarkan Tabel 4.13 dapat dilihat bahwa pada *baris based on mean*, untuk sig sebesar 0,016 menunjukkan data lebih kecil dari 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa data tersebut tidak homogen.

### 3) Uji hipotesis penelitian

Setelah dilakukan perhitungan uji prasyarat sehingga data terbukti normal tetapi tidak homogen, maka analisis data akan dilanjutkan dengan pengujian hipotesis. Pengujian hipotesis dilakukan untuk membuktikan kebenaran dan menjawab hipotesis yang dipaparkan dalam penelitian ini. Uji hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini yaitu uji t-2 sampel independent separated varian karena sampel yang digunakan dalam penelitian ini tidak saling berhubungan, artinya kedua sampel yang digunakan bukan berasal dari kelas yang sama yaitu kelas XI IPA<sup>2</sup> dan kelas XI IPA<sup>5</sup>.

Hasil pengujian hipotesis dengan menggunakan uji t- sampel independent maka diperoleh  $t_{hitung}$  sebesar 7,32 sedangkan nilai tebesar 2,00. Hal ini menunjukkan bahwa  $t_{hitung} > t_{tabel}$ . Sehingga dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima yaitu ada perbedaan yang signifikan antara kelas yang diajar dengan menggunakan pompa hidrolik sederhana dengan kelas yang diajar dengan menggunakan pompa hidrolik virtual. Hal ini menunjukkan bahwa keterampilan proses sains siswa yang diajar dengan menggunakan pompa hidrolik sederhana berbeda dengan siswa yang diajar dengan menggunakan media virtual. Sehingga dapat dikatakan media pembelajaran yang digunakan sudah efektif.

Hasil yang sama juga ditunjukkan pada pengolahan data dengan menggunakan SPSS yang ditunjukkan sebagai berikut:

Tabel 4.14: Hasil perhitungan uji perbedaan (uji t- sampel independent)

Independent Samples Test						
		Levene's Tes		t-test for Equality of Means		
		F	Sig.	T	df	Sig. (2-tailed)
NIL	Equal variances assumed	6.108	0,016	7.497	58	0,000
AI	Equal variances not assumed			7.497	51.206	0,000

Berdasarkan tabel di atas pada bagian t-test pada kolom t diperoleh nilai sebesar 7,497 yang lebih besar dari pada  $t_{tabel}$  yaitu 2,05, sementara itu pada kolom sig (tailed) diperoleh hasil sebesar 0,00 yang lebih kecil dari pada 0,05. Hal tersebut dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima, artinya ada perbedaan keterampilan proses sains antara kelas yang diajar dengan menggunakan pompa hidrolik sederhana dan pompa hidrolik virtual.

### ***C. Pembahasan***

#### **1. Gambaran keterampilan proses sains siswa yang diajar dengan menggunakan pompa hidrolik sederhana dengan siswa yang diajar dengan menggunakan media virtual pada kelas XI IPA SMA Negeri Makassar.**

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh dapat ditunjukkan bahwa keterampilan proses sains siswa dari kedua kelas yang dibandingkan tersebut memiliki perbedaan. Hal ini ditunjukkan dari nilai rata-rata keterampilan proses sains untuk kedua kelas baik dari kelas eksperimen maupun dari kelas pembanding. Nilai rata-rata keterampilan proses sains yang diperoleh kelas eksperimen lebih besar dari nilai rata-rata yang diperoleh kelas pembanding. Hal ini berarti keterampilan proses sains siswa yang diajar dengan menggunakan pompa hidrolik sederhana lebih baik dibandingkan dengan siswa yang diajar dengan menggunakan pompa hidrolik virtual.

Selain nilai rata-rata yang diperoleh maka melalui rentang kategori juga menunjukkan perbedaan keterampilan proses sains untuk kedua kelas. Kelas yang diajar dengan menggunakan pompa hidrolik sederhana memiliki persentase kategori paling banyak berada pada kategori sangat tinggi sementara kelas yang diajar dengan media pompa hidrolik virtual memiliki persentase kategori paling banyak berada pada kategori cukup. Hal ini juga menunjukkan terdapat perbedaan keterampilan proses sains siswa antara kelas yang diajar dengan menggunakan pompa hidrolik sederhana dengan kelas yang diajar dengan menggunakan pompa hidrolik virtual.

Berdasarkan hasil penelitian di atas, dapat disimpulkan bahwa kedua kelas memiliki keterampilan proses sains siswa yang berbeda, baik pada kelas eksperimen

(kelas XI IPA<sup>2</sup>) maupun pada kelas pembandingan (XI IPA<sup>5</sup>), dan perbedaan nilai rata-rata untuk kedua kelas cukup besar.

**2. Perbedaan keterampilan proses sains siswa yang diajar dengan menggunakan pompa hidrolik sederhana dan media virtual pada kelas XI IPA SMA Negeri Makassar.**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara siswa yang diajar dengan menggunakan pompa hidrolik sederhana dengan siswa yang diajar dengan menggunakan pompa hidrolik virtual. Berdasarkan hasil analisis uji t-2 sampel independent dimana diperoleh nilai  $t_{hitung}$  yang lebih besar dibandingkan dengan nilai  $t_{tabel}$ . Berdasarkan hasil tersebut, maka pengambilan kesimpulan hipotesis yaitu  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima, dengan kata lain terdapat perbedaan keterampilan proses sains antara kelas yang diajar dengan menggunakan pompa hidrolik sederhana dengan kelas yang diajar dengan menggunakan media virtual.

Nilai rata-rata keterampilan proses sains siswa yang diperoleh untuk kedua kelas/kelompok tersebut pada dasarnya memiliki perbedaan yang besar, sehingga rata-rata untuk kedua kelas berada pada kategori yang berbeda. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor eksternal, diantaranya yaitu ketertarikan dan keaktifan siswa yang mempengaruhi respon pada saat pembelajaran sedang berlangsung hal tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Endah bahwa “Keaktifan dan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran merupakan salah satu faktor pendukung keberhasilan belajar siswa, oleh karena itu pengelolaan kelas dilakukan sedemikian rupa sehingga mempermudah siswa dalam memahami pokok bahasan yang dipelajari. Perlakuan yang dikenakan kepada siswa meliputi cara untuk

mengaktifkan siswa sehingga siswa menjadi aktif selama proses pembelajaran, kemudian memacu siswa untuk senantiasa berpikir dan meningkatkan keterampilan proses mulai dari awal pembelajaran hingga akhir pembelajaran<sup>2</sup>.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan di kelas pada saat praktikum berlangsung bahwa siswa pada kelas eksperimen terlihat lebih aktif dan lebih terampil dalam melakukan percobaan alat peraga pompa hidrolik sederhana dibandingkan dengan siswa pada kelas pembandingan (pompa hidrolik virtual) yang kurang aktif dalam melakukan percobaan pompa hidrolik virtual disebabkan media yang digunakan kurang memadai karena dalam setiap kelompok hanya menggunakan satu computer/ laptop dalam melakukan percobaan, hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Kun Yuan Yang bahwa “dampak penerapan laboratorium memiliki potensi untuk membantu siswa kelas X dalam meningkatkan prestasi akademik dan keterampilan sains siswa”<sup>3</sup>. Selain itu rata-rata siswa dari kelas pembandingan hanya mampu mengandalkan teman dalam kegiatan praktikum, kurangnya perhatian untuk terlibat langsung dalam praktikum memberikan dampak yang kurang meningkatkan keterampilan proses sains fisika siswa itu sendiri. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Widayanto bahwa “keterampilan proses dan pemahaman siswa kelas XI SMAN 3 sragen dapat ditingkatkan melalui pemamfaatan KIT optik. Faktor penting dalam peningkatan keterampilan proses adalah keterlibatan siswa dalam

---

<sup>2</sup> Endah Sriyati Ningsih, *Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Project Based Learning dengan Metode Eksperimen untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa Pokok Bahasan Pemantulan Cahaya* (Universitas Negeri Semarang), h. 78.

<sup>3</sup> Kun Yuan Yang dan Jia Sheng Heh, *the Impact of Internet Virtual Physics Laboratory Intruction on the Achievement in Physics, Science Process Skill and Computer Attitudes of 101<sup>th</sup>-Grade Students* (volume 16, citation: 2007), h. 68.

praktikum. Semakin tinggi siswa untuk terlibat langsung dalam praktikum maka semakin tinggi pencapaian keterampilan proses siswa<sup>4</sup>.

Selain itu, siswa pada kelas eksperimen terlihat lebih tertarik melakukan praktikum dibandingkan dengan siswa pada kelas pembandingan. Hal tersebut disebabkan karena kelas eksperimen mempunyai peluang yang lebih besar untuk terlibat langsung dalam proses pembuatan alat peraga sederhana yang tidak pernah dibuat oleh siswa sebelumnya dibandingkan dengan kelas pembandingan. Siswa pada kelas pembandingan dalam praktikum menggunakan komputer (animasi pompa hidrolik virtual) sehingga dalam penggunaan dan pembuatan alatnya siswa tidak terlibat secara langsung dengan alat peraganya. Selain itu, mediasi virtual merupakan media baru pertama kali diterapkan. Sehingga, untuk penyesuaian kemampuan siswa membutuhkan waktu yang relatif lama. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Tomi Jakkola bahwa “ketika mengajar siswa tentang listrik, siswa dapat memperoleh pemahaman yang lebih baik saat mereka memiliki kesempatan untuk menggunakan simulasi dan rangkaian nyata secara paralel daripada jika mereka hanya memiliki simulasi komputer yang tersedia, bahkan bila penggunaan simulasi didukung Dengan instruksi eksplisit”<sup>5</sup>.

Berdasarkan uraian di atas, adanya perbedaan signifikan keterampilan proses sains antara kelas yang diajar dengan menggunakan pompa hidrolik sederhana dengan kelas yang diajar dengan menggunakan media virtual dipengaruhi oleh beberapa factor yang sejalan dengan penelitian sebelumnya. Diantaranya yaitu: keaktifan, ketertarikan, keterampilan dan kesesuaian media dengan siswa.

---

<sup>4</sup>Widayanto. 2009. *Pengembangan keterampilan proses dan pemahaman siswa kelas X melalui KIT optic* (Universitas Negeri Surabaya), h. 4.

<sup>5</sup> Tomi Jakkola, dkk, *A comparison of students' conceptual understanding of electric circuits in simulation only and simulation-laboratory contexts* (University of Turku, Finland, 2011), h. 71.



## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### ***A. Kesimpulan***

Berdasarkan hasil analisis diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Keterampilan proses sains fisika siswa yang diajar dengan menggunakan pompa hidrolik sederhana pada kelas XI IPA<sup>2</sup> SMA Negeri 12 Makassar memiliki kategorisasi sangat tinggi.
2. Keterampilan proses sains fisika siswa yang diajar dengan menggunakan pompa hidrolik virtual pada kelas XI IPA<sup>5</sup> SMA Negeri 12 Makassar memiliki kategorisasi cukup.
3. Terdapat perbedaan keterampilan proses sains fisika yang signifikan antara siswa yang mengikuti proses pembelajaran dengan menggunakan pompa hidrolik sederhana dan siswa yang mengikuti proses pembelajaran dengan menggunakan pompa hidrolik virtual pada kelas IPA SMA Negeri 12 Makassar. karena rata-rata dari kategorisasi dari kedua kelas untuk penelitian ini memiliki perbedaan yang cukup besar.

#### ***B. Implikasi***

Sehubungan dengan hasil yang diperoleh dalam penelitian ini, maka penulis mengajukan beberapa saran sebagai berikut:

1. Media pembelajaran dengan menggunakan pompa hidrolik sederhana berbeda dengan media pompa hidrolik virtual atau kedua-dua media tersebut bisa dikatakan efektif.

2. Waktu penerapan media pembelajaran baik berupa pompa hidrolik sederhana maupun pompa hidrolik virtual harus lebih dikontrol terhadap siswa agar keterampilan proses sains siswa menjadi lebih terlatih sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai



## DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, Azhar. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Pers, 2011.
- Anggereni, Santih. *Mengembangkan Asesmen kinerja melalui pembelajaran berbasis laboratorium*. Makassar: Alauddin University Press, 2014.
- Emzir. *Metode Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Pers, 2013.
- Endah Sriyati Ningsih, *Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Project Based Learning dengan Metode Eksperimen untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa Pokok Bahasan Pemantulan Cahaya*. Universitas Negeri Semarang.
- Gafur, Abdul. *Desain Pembelajaran: Konsep, Model, dan Aplikasinya dalam Perencanaan Pelaksanaan Pembelajaran*. Yogyakarta: Ombak, 2012.
- Halliday, David dan Robert Resnick. *Fisika Jilid 1*. Jakarta: Erlangga, 1985.
- Kunandar. *Guru Profesional Implementasi Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (Ktsp) dan Sukses dalam Sertifikasi Guru*. Jakarta: Rajawali Pers, 2011.
- Kuswana, Wowo Sunaryo. *Taksonomi Kognitif*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2012.
- Kusminarto. *Fisika Modern*. Yogyakarta: Andi Offset, 2011.
- Komalasari, Kokom. *Pembelajaran Kontekstual Konsep dan Aplikasi*. Bandung: Refika Aditama, 2010.
- Kun Yuan Yang dan Jia Sheng Heh. *the Impact of Internet Virtual Physics Laboratory Intruction on the Achievement in Physics, Science Process Skill and Computer Attitudes of 101<sup>th</sup>-Grade Students*. citation, 2007.
- Mustamin, Muh. Khalifah, dkk. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Makassar: Alauddin Press, 2009.
- Mania, Sitti. *Asesmen Autentik untuk Pembelajaran Aktif dan Kreatif Implementasi Kurikulum 2013*. Makassar: UIN Press, 2014.
- Mania, Sitti. *Pengembangan Pengukuran Non-tes Bidang Pendidikan Suatu Pendekatan Psikologi*. Makassar: UIN Press, 2012.
- Misbahuddin dan Iqbal Hasan. *Analisis Data Penelitian dengan Statistik*. Jakarta: Bumi Aksara, 2013.

- Mardapi Djemari. *Teknik Penyusunan Instrumen Tes dan Nontes*. Jogjakarta: Mitra Cendikia, 2008.
- Nursalam. *Metode Penelitian*. Makassar: UIN Press, 2011.
- Nugraheni, Santi. *Penerapan Metode Eksperimen Berbantuan Media Pembelajaran Alat Peraga bHandmade untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains SMA Kelas XI*, Universitas Negeri Yogyakarta.
- Prihatiningtyas, S dan dkk, *Implementasi Simulasi PheT dan KIT Sederhana untuk Mengajarkan Keterampilan Psikomotor Siswa pada Pokok Bahasan Alat Optik*. Universitas Negeri Surabaya: Jurnal Pendidikan IPA Indonesia, 2013.
- Rusyan, A. Tabrani. *Kunci Sukses Belajar*. Bandung: Sinergi Pustaka Indonesia, 2006.
- Sadiman, Arif S. dkk, *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan dan Pemanfaatannya*. Jakarta: Rajawali Pers, 2009.
- Sutrisno. *Fisika Dasar*. Bandung: ITB, 1997.
- Safei, Muh. *Media Pembelajaran Pengertian, Pengembangan dan Aplikasinya*. Makassar: UIN Press, 2011.
- Subana, dkk. *Statistik Pendidikan*. Bandung: Pustaka Setia, 2000.
- Sudjana, *metode statistik*. Bandung: Tarsito, 2005.
- Suryabrata, Sumadi. *Metode Penelitian*. Jakarta: Rajawali Pers, 2014.
- Sudjana, Nana. *penilaian hasil proses belajar mengajar*. Bandung: Pt remaja Rosdakarya, 1995.
- Sugiyono. *Metode penelitian kuantitatif-kualitatif dan R & D*. Bandung: CV Alfabeta, 2010.
- Syah, Muhibbin. *Psikologi Belajar*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada, 2003.
- Sears dan Zemansky. *Fisika Universitas*. Jakarta: Erlangga, 2002.
- Sagala, Syaiful. *Konsep dan makna pembelajaran*. Bandung: Alfabeta, 2011.
- Sukardi. *Metodologi Penelitian Pendidikan Kompetensi dan Praktiknya*. Jakarta: Bumi Aksara, 2003.
- Tomi Jakkola, dkk, *A Comparison of Students' Conceptual Understanding of Electric Circuits in Simulation Only and Simulation-Laboratory Contexts*. Finland: University of Turki, 2011.

Widayanto. *Pengembangan Keterampilan Proses dan Pemahaman Siswa Kelas X melalui KIT Optik*. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 2009.

Yaumi, Muhammad. *Desain Pembelajaran Efektif*. Makassar: Alauddin University Press, 2012.



**LAMPIRAN A**  
**DATA HASIL PENELITIAN**

---

A.1 DATA HASIL PENELITIAN KELAS EKSPERIMEN

A.2 DATA HASIL PENELITIAN KELAS PEMBANDING



### A.1 DATA HASIL PENELITIAN KELAS EKSPERIMEN

NO.	NAMA SISIWA	L/P	NILAI TES
1	A. Mustaqim	L	90
2	A. Sulthan Sayyida Ulia Ahda	L	95
3	Adinda Muktiyah Cahyani	P	80
4	Andi Alya Nabila Maharani P	P	80
5	Andi Muhammad Fadli Rustan	L	85
6	Andi vitrah Ramadanti	P	80
7	Andriani Yace	P	85
8	Annisa triani S	P	95
9	Aqilah Fadhia	P	90
10	Arief Zarqasih Rahman	L	70
11	Arwinda Amrun Amir	P	95
12	Audi Rifyal Akbar	L	75
13	Badaruddin Nur Djafar MA	L	75
14	Fadhilah Junaedi	P	75
15	Harina	P	90
16	Ismawarni	P	95

17	Muh. Alif Fahahillah Arman	L	70
18	Munirah M.Nur	P	70
19	Nur Afia	P	85
20	Nur Fadillah	P	95
21	Nur Indahsari	P	95
22	Nurul Mutia M	P	85
23	Rezky Sofia Amatullah	P	95
24	Sandi Elang Swastiko	L	70
25	Siti Khaerunnisa Faisal	P	85
26	St. Marwa Akrana	P	80
27	Sukmawati	P	90
28	Surianti	P	90
29	Winda Arisya	P	85
30	Muhammad Amardin Nur	L	75
RATA RATA SKOR			84,17



## A.2 DATA HASIL PENELITIAN KELAS PEMBANDING

NO.	NAMA SISIWA	L/P	NILAI TES
1	A. Ahmad Baso Farhan A	L	75
2	A. Naviqrha Musriah Page	P	50
3	Afifah Maghfirah Mustaqim	L	80
4	Agung Bastian	L	55
5	Andi Azizah Zalsabila	P	45
6	Andi Khofifah Indah Parwatis	P	60
7	Andi Ulfa Nurul Azizah	P	85
8	Ashabul Kahfi	L	60
9	Azizah Pausiana Alimbo	P	65
10	Erika Patodingan	P	45
11	Hastrid Hasan	P	60
12	Indah Nurfadilah	P	75
13	Julino Scevin tasso	L	45
14	Kaltzum Nahdah Qonitah Yunus	P	85
15	Lilis tembang	P	70
16	Luthfi Fathul Khair	L	55

17	Melisa Chandra	P	70
18	Muh. Agung Pandega	L	70
19	Muh. Saifullah Haq Assalam	L	55
20	Muhammad Rahul	L	70
21	Musfiati Widiningsih	P	80
22	Nadia Ulfa Safira	P	55
23	Nandi Widya Sari	P	65
24	Nur Wahyuni Ningsih	P	60
25	Pista Bela Pangande	P	50
26	Saripah Fitriani tassaka	P	50
27	Sri Wahyuningsih	P	45
28	Stevany Adreana	P	85
29	Zaitun Rezky Maulidya	P	55
30	Umar	L	70
RATA RATA SKOR			63

**LAMPIRAN B**  
**ANALISIS DESKRIPTIF**

---

**B.1 ANALISIS DESKRIPTIF KELAS EKSPERIMEN**

**B.2 ANALISIS DEKRIPTIF KELAS PEMBANDING**



### B.1 ANALISIS DESKRIPTIF KELAS EKSPERIMEN

SKOR MAKSIMUM : 95

SKOR MINIMUM : 70

N : 30

Nilai (xi)	fi	fi.xi	xi- $\bar{x}$	(xi- $\bar{x}$ ) <sup>2</sup>	fi (xi- $\bar{x}$ ) <sup>2</sup>
95	7	665	10.83333	117.3611	821.5278
90	5	450	5.83333	34.02774	170.1387
85	6	510	0.83333	0.694439	4.166633
80	4	320	-4.16667	17.36114	69.44456
75	4	300	-9.16667	84.02784	336.1114
70	4	280	-14.1667	200.6945	802.7782
495	30				2204.167

$$\bar{x} = \frac{\sum xi.f_i}{f_i}$$

$$= \frac{2525}{30}$$

$$= 84,17$$

Standar Deviasi

$$Sd = \sqrt{\frac{\sum f_i [x_i - \bar{x}]^2}{n-1}}$$

$$= \sqrt{\frac{2204,167}{29}}$$

$$= \sqrt{76,006}$$

$$= 8,718$$

Varians

$$s^2 = \frac{\sum f_i(x_i - \bar{x})^2}{n - 1}$$

$$s^2 = \frac{2204.167}{29}$$

$$= 76,00$$

Koevisien Variansi

$$KV = \frac{\text{standar Devias}}{\text{rata-rata}} \times 100 \%$$

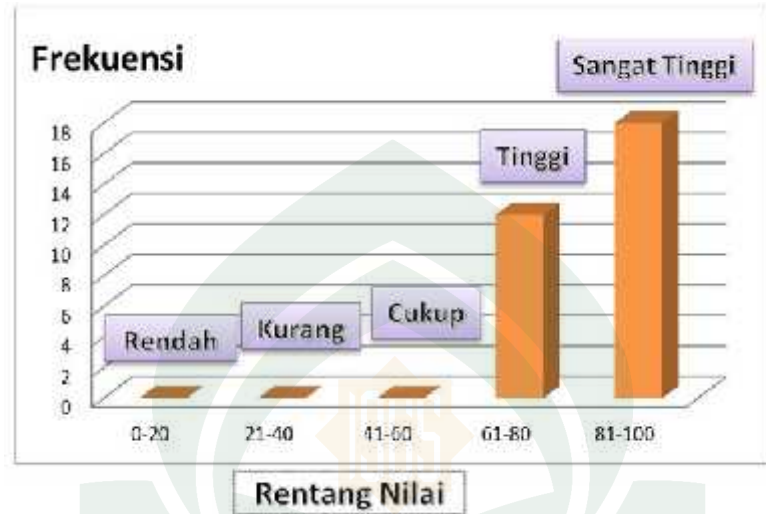
$$KV = \frac{8,718}{84,17} \times 100 \%$$

$$= 10,35 \%$$

Kategori keterampilan proses sains fisika

Rentang Nilai	Frekuensi	Presente (%)	Kategori
0-20	0	0	Rendah
21-40	0	0	Kurang
41-60	0	0	Cukup
61-80	12	40	Tinggi
81-100	18	60	Sangat Tinggi
Jumlah	30	100	

### Histogram Kategori Keterampilan Proses Sains



## B.2 ANALISIS DEKRIPTIF KELAS PEMBANDING

SKOR MAKSIMUM : 85

SKOR MINIMUM : 45

N : 30

Nilai	fi	fi.xi	xi-x	(xi -x )^2	fi (xi -x)^2
85	3	255	22	484	1452
80	2	160	17	289	578
75	2	150	12	144	288
70	5	350	7	49	245
65	2	130	2	4	8
60	4	240	-3	9	36
55	5	275	-8	64	320
50	3	150	-13	169	507
45	4	180	-18	324	1296
585	30				4730

Menghitung rata-rata

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{\sum xi. fi}{fi} \\ &= \frac{1890}{30} \\ &= 63\end{aligned}$$

Standar Deviasi

$$sd = \sqrt{\frac{\sum fi [xi - \bar{x}]^2}{n-1}}$$

$$= \sqrt{\frac{4730}{29}}$$

$$= \sqrt{163,10344}$$

$$= 12,77$$

Varians

$$S^2 = \frac{f_i(x_i - \bar{x})^2}{n - 1}$$

$$S^2 = \frac{4730}{29}$$

$$= 163,10$$

Koefisien Variansi

$$KV = \frac{\text{standar Devias}}{\text{rata-rata}} \times 100\%$$

$$KV = \frac{12,77120}{63} \times 100\%$$

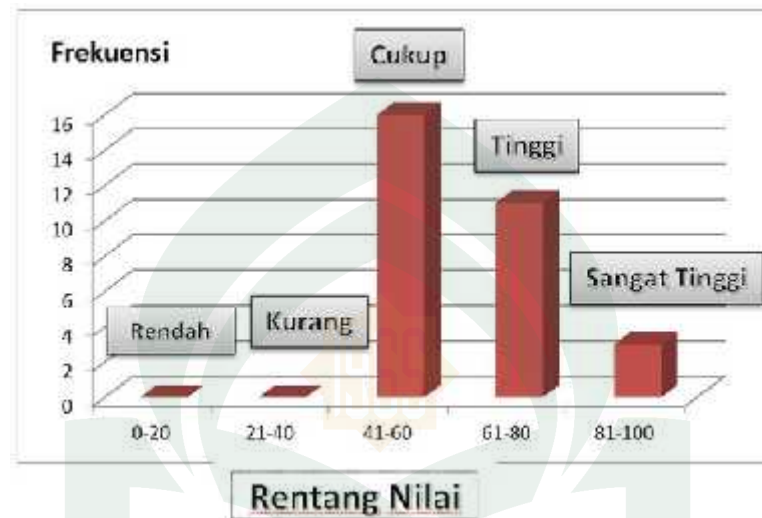
$$= 20,27 \%$$

Kategori Keterampilan Proses Sains Fisika

Rentang Nilai	Frekuensi	Presente (%)	Kategori
0-20	0	0	Rendah
21-40	0	0	Kurang
41-60	16	53,33	Cukup
61-80	11	36,67	Tinggi
81-100	3	10	Sangat Tinggi
Jumlah	30	100	



### Histogram Kategori Keterampilan Proses Sains



**LAMPIRAN C**  
**ANALISIS INFERENSIAL**

---

**C.1 ANALISIS NORMALITAS KELAS EKSPERIMEN**

**C2. ANALISIS NORMALITAS KELAS PEMBANDING**

**C3. UJI HOMOGENITAS**

**C4. UJI HIPOTESIS ( UJI  $t$  2 SAMPEL INDEPENDENT)**

**C.5. NILAI STATISTIK TABEL (D,  $X^2$  DAN  $t$ )**

## C.1 ANALISIS NORMALITAS KELAS EKSPERIMEN

### UJI NORMALITAS

No	Skor	fi	fk	$\sum fi$	$s(x) = \frac{fk}{\sum fi}$	Sd	xi - x	$Z = \frac{xi - x}{sd}$	z tabel	fo (x) = 0,5 - Z tabel	D = maks fo (x) - s (x)
1	95	7	7	30	0,23	8,72	10,83	1,24	0,3925	0,1075	-0,1225
2	90	5	12	30	0,40	8,72	5,83	0,67	0,2486	0,2514	-0,1486
3	85	6	18	30	0,60	8,72	0,83	0,09	0,0359	0,4641	-0,1359
4	80	4	22	30	0,73	8,72	-4,17	-0,48	0,1844	0,6844	-0,0456
5	75	4	26	30	0,87	8,72	-9,17	-1,05	0,3531	0,8531	-0,0169
6	70	4	30	30	1,00	8,72	-14,17	-1,63	0,4484	0,9484	-0,0516

Menentukan  $D_{\text{tabel}}$

$$D_{\text{tabel}} = D(N)(\alpha) = D(30)(0,05) = 0,24$$

Keterangan:

Jika  $D_{\text{hitung}} > D_{\text{tabel}}$  maka data tidak terdistribusi normal

Jika  $D_{\text{hitung}} < D_{\text{tabel}}$  maka data terdistribusi normal

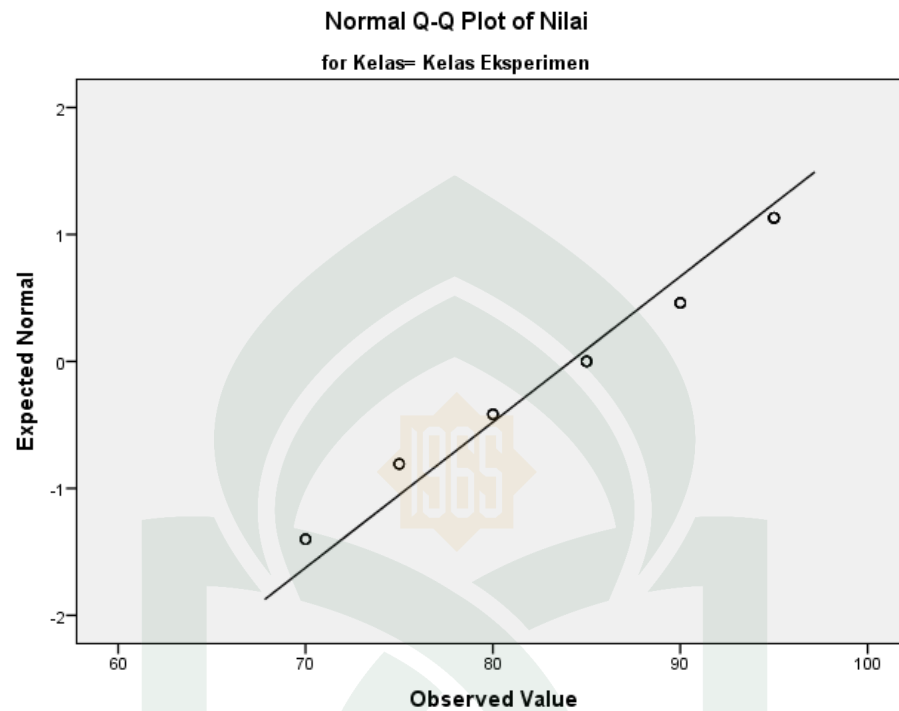
Berdasarkan hasil perhitungan nilai  $D_{\text{hitung}} = 0,148$  pada taraf signifikan  $\alpha = 0,05$ , sehingga disimpulkan  $D_{\text{hitung}} < D_{\text{tabel}}$ . Hal ini menunjukkan bahwa data terdistribusi normal.

Perhitungan dengan menggunakan IBS SPSS 20

#### Tests of Normality

	Kelas	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Nilai	Kelas Eksperimen	0,148	30	0,091	0,899	30	0,008
	Kelas Pembanding	0,134	30	0,175	0,935	30	0,068

a. Lilliefors Significance Correction



## C2. ANALISIS NORMALITAS KELAS PEMBANDING

### UJI NORMALITAS

No	Skor	fi	Fk	$\Sigma fi$	$s(x) = \frac{fk}{\Sigma fi}$	sd	xi - x	$Z = \frac{xi - x}{sd}$	z tabel	fo (x) = 0,5 - Z tabel	D = maks fo (x) - s (x)
1	85	3	3	30	0,10	12,77	22	1,72	0,4573	0,0427	-0,0573
2	80	2	5	30	0,17	12,77	17	1,33	0,4082	0,0918	-0,0782
3	75	2	7	30	0,23	12,77	12	0,94	0,3264	0,1736	-0,0564
4	70	5	12	30	0,40	12,77	7	0,55	0,2088	0,2912	-0,1088
5	65	2	14	30	0,47	12,77	2	0,16	0,0636	0,4364	-0,0336
6	60	4	18	30	0,60	12,77	-3	-0,23	0,0910	0,591	-0,009
7	55	5	23	30	0,77	12,77	-8	-0,63	0,2357	0,7357	-0,0343
8	50	3	26	30	0,87	12,77	-13	-1,02	0,3461	0,8461	-0,0239
9	45	4	30	30	1,00	12,77	-18	-1,41	0,4207	0,9207	-0,0793

Menentukan  $D_{\text{tabel}}$

$$D_{\text{tabel}} = D(N)(\alpha) = D(30)(0,05) = 0,24$$

Keterangan:

Jika  $D_{\text{hitung}} > D_{\text{tabel}}$  maka data tidak terdistribusi normal

Jika  $D_{\text{hitung}} < D_{\text{tabel}}$  maka data terdistribusi normal

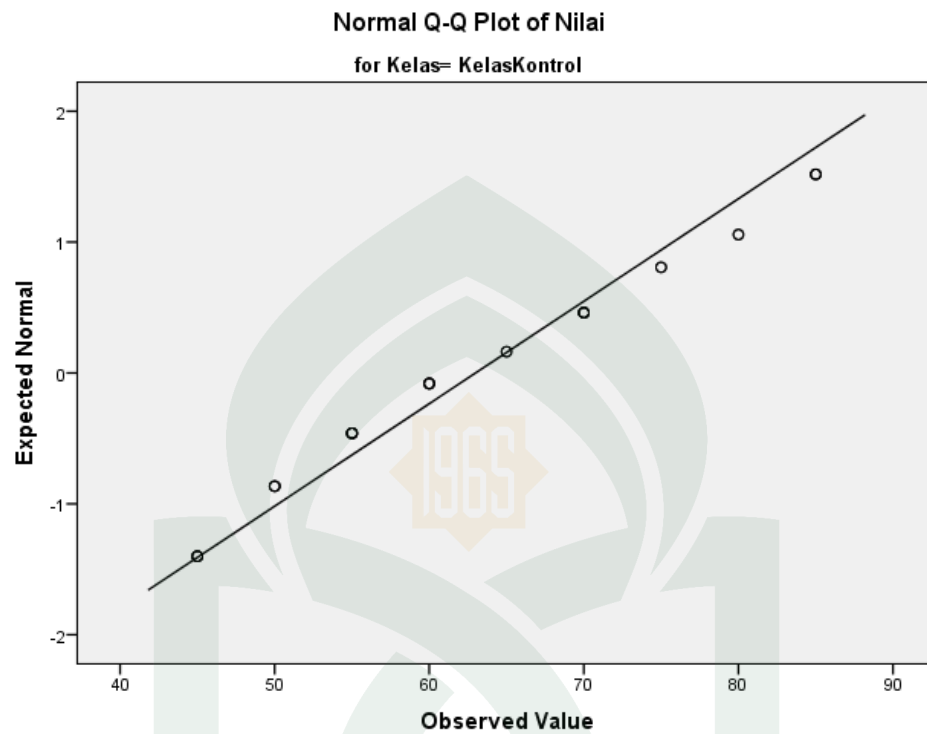
Berdasarkan hasil perhitungan nilai  $D_{\text{hitung}} = 0,108$  pada taraf signifikan  $\alpha = 0,05$ , sehingga disimpulkan  $D_{\text{hitung}} < D_{\text{tabel}}$ . Hal ini menunjukkan bahwa data terdistribusi normal.

Perhitungan dengan menggunakan IBS SPSS 20

#### Tests of Normality

	Kelas	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Nilai	Kelas Eksperimen	.148	30	.091	.899	30	.008
	Kela Pembandingl	.134	30	.175	.935	30	.068

a. Lilliefors Significance Correction



### C3. UJI HOMOGENITAS

#### UJI ANALISIS VARIAN

Nilai Varian terbesar = 87,07

Nilai Varian Terkecil = 163,10

$$F_{hitung} = \frac{S_B^2}{S_K^2}$$

$$F_{hitung} = \frac{163,10}{76,00}$$

$$= 2,146$$

Perhitungan dengan menggunakan IBS SPSS 20

**Test of Homogeneity of Variance**

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Based on Mean	6.108	1	58	.016
Based on Median	4.693	1	58	.034
Based on Median and with adjusted df	4.693	1	50.088	.035
Based on trimmed mean	6.088	1	58	.017

Menentukan  $F_{tabel}$

$$F_{tabel} = F(\alpha)(dk_1)(dk_2)$$

$$= D(0,05)(30)(30)$$

$$= 1,84$$

Keterangan:

Jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$  maka data homogen

Jika  $F_{hitung} > F_{tabel}$  maka data tidak homogeny

Berdasarkan hasil perhitungan diatas diperoleh nilai  $F_{hitung} = 2,146$  dan  $F_{tabel} = 1,84$  pada taraf signifikan  $\alpha = 0,05$ . Hasil ini menunjukkan bahwa  $F_{hitung} > F_{tabel}$ , sehingga disimpulkan bahwa varians antara kelompok eksperimen dengan kelompok pembanding tidak homogen.

#### C4. UJI HIPOTESIS ( UJI t 2 SAMPEL INDEPENDENT)

---

##### Uji Hipotesis ( Uji t-2 sampel Independent)

1. Merumuskan hipotesis secara statistik

$$H_o : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_a : \mu_1 \neq \mu_2$$

Keterangan:

$H_o$  : Tidak ada perbedaan nilai keterampilan proses sains siswa yang diajar dengan menggunakan pompa hidrolik sederhana dengan siswa yang diajar dengan menggunakan media virtual.

$H_a$  : Ada perbedaan nilai keterampilan proses sains siswa yang diajar dengan menggunakan pompa hidrolik sederhana dengan siswa yang diajar dengan menggunakan media virtual.

2. Menentukan nilai derajat kebebasan (dk)

$$\begin{aligned} Dk &= N_1 + N_2 - 2 \text{ dengan } \alpha = 0,05 \\ &= 30 + 30 - 2 \\ &= 58 \end{aligned}$$

3. Menentukan nilai  $t_{\text{tabel}}$  pada  $\alpha = 0,05$

$$\begin{aligned} t_{\text{tabel}} &= t (1 - 1/2 \alpha), (dk) \\ &= (1 - 1/2 0,005) (26) \\ &= 2,05 \end{aligned}$$

4. Menentukan nilai t hitung

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

$$t = \frac{84,167 - 63}{\sqrt{\frac{87,07}{30} + \frac{163,10}{30}}}$$



$$t = \frac{21,167}{\sqrt{2,90 + 5,44}}$$

$$t = \frac{21,167}{\sqrt{8,34}}$$

$$t_{hitung} = \frac{21,167}{2,89} = 7,32$$

Kesimpulan:

Jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$ , maka  $H_0$  ditolak

Jika  $t_{hitung} < t_{tabel}$ , maka  $H_0$  diterima

Berdasarkan hasil yang diperoleh dapat ditunjukkan bahwa  $t_{hitung} = 7,32 > t_{tabel} = 2,05$ . Hal ini dapat disimpulkan bahwa  $H_a$  diterima dan  $H_0$  ditolak . dengan kata lain, terdapat perbedaan yang signifikan antara siswa yang diajar dengan menggunakan pompa hidrolik sederhana dengan siswayang diajar dengan menggunakan media virtual.

Perhitungan dengan menggunakan IBS SPSS 20

#### Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed )	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Nilai	Equal variances assumed	6.108	0.016	7.497	58	0,00	21.16667	2.82317	15.51547	26.81786
	Equal variances not assumed			7.497	51.206	0,00	21.16667	2.82317	15.49946	26.83387



**TABEL II**  
**Nilai Kritis Uji Kormogorof –Smirnov**

Besar Sampel (n)	Tarf Signifikansi untuk $D = \text{Maksimum } f_o(X) - f_e(X)$				
	0,20	0,15	0,10	0,05	0,01
1	0,900	0,925	0,950	0,975	0,995
2	0,684	0,726	0,776	0,842	0,929
3	0,565	0,597	0,642	0,708	0,828
4	0,494	0,525	0,564	0,624	0,733
5	0,446	0,474	0,510	0,565	0,669
6	0,410	0,436	0,470	0,521	0,618
7	0,381	0,405	0,438	0,486	0,577
8	0,358	0,381	0,411	0,457	0,543
9	0,339	0,360	0,388	0,432	0,514
10	0,322	0,342	0,368	0,410	0,490
11	0,307	0,326	0,352	0,391	0,468
12	0,295	0,313	0,338	0,375	0,450
13	0,284	0,302	0,325	0,361	0,433
14	0,274	0,292	0,314	0,349	0,416
15	0,266	0,283	0,304	0,338	0,404
16	0,258	0,274	0,295	0,328	0,392
17	0,250	0,266	0,286	0,318	0,381
18	0,244	0,259	0,278	0,309	0,371
19	0,237	0,252	0,272	0,301	0,363
20	0,231	0,246	0,264	0,294	0,356
25	0,21	0,22	0,24	0,27	0,32
30	0,19	0,20	0,22	0,24	0,29
35	0,18	0,19	0,21	0,23	0,27
n > 35	$\frac{1,07}{\sqrt{n}}$	$\frac{1,14}{\sqrt{n}}$	$\frac{1,22}{\sqrt{n}}$	$\frac{1,36}{\sqrt{n}}$	$\frac{1,63}{\sqrt{n}}$

Sumber: Wisnijati Basuki Abdulwahab, *Statistika Parametrik dan Non Parametrik*



**TABEL III**  
**NILAI-NILI UNTUK DISTRIBUSI F**

Analisis Data Penelitian dengan Statistik

Lampiran

III 221

$V_1 = dk$ penyebut	$V_2 = dk$ pembilang																																															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200	500	∞																								
12	4.67	3.80	3.41	3.18	3.02	2.92	2.84	2.77	2.72	2.67	2.63	2.60	2.55	2.51	2.46	2.42	2.38	2.34	2.32	2.28	2.26	2.24	2.22	2.21	9.07	6.70	5.74	5.20	4.86	4.62	4.44	4.30	4.19	4.10	4.02	3.96	3.85	3.78	3.67	3.59	3.51	3.42	3.37	3.30	3.27	3.21	3.18	3.16
14	4.80	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.77	2.70	2.65	2.60	2.58	2.53	2.48	2.44	2.39	2.35	2.31	2.27	2.24	2.21	2.19	2.16	2.14	2.13	8.86	6.51	5.56	5.03	4.80	4.66	4.28	4.14	4.03	3.94	3.88	3.80	3.70	3.62	3.51	3.43	3.34	3.28	3.21	3.14	3.11	3.06	3.02	3.00
15	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.70	2.64	2.59	2.55	2.51	2.48	2.43	2.39	2.33	2.29	2.25	2.21	2.18	2.15	2.12	2.10	2.08	2.07	8.68	6.36	5.42	4.89	4.56	4.32	4.14	4.00	3.89	3.80	3.73	3.67	3.56	3.48	3.38	3.29	3.20	3.12	3.07	3.00	2.97	2.92	2.89	2.87
16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54	2.49	2.45	2.42	2.37	2.33	2.28	2.24	2.20	2.16	2.13	2.09	2.07	2.04	2.02	2.01	8.53	6.23	5.29	4.77	4.44	4.20	4.03	3.89	3.78	3.69	3.61	3.53	3.45	3.37	3.25	3.18	3.10	3.01	2.96	2.89	2.86	2.80	2.77	2.75
17	4.45	3.59	3.20	2.96	2.81	2.70	2.62	2.55	2.50	2.45	2.41	2.38	2.33	2.30	2.23	2.19	2.15	2.11	2.08	2.04	2.02	1.99	1.97	1.96	8.40	6.11	5.18	4.67	4.34	4.10	3.93	3.79	3.68	3.59	3.52	3.45	3.35	3.27	3.16	3.08	3.00	2.92	2.86	2.79	2.78	2.70	2.67	2.65
18	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46	2.41	2.37	2.34	2.29	2.25	2.19	2.15	2.11	2.07	2.04	2.00	1.98	1.95	1.93	1.92	8.28	6.01	5.09	4.58	4.25	4.01	3.85	3.71	3.60	3.51	3.44	3.37	3.27	3.19	3.07	3.00	2.91	2.83	2.78	2.71	2.68	2.62	2.59	2.57
19	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.55	2.48	2.43	2.38	2.34	2.31	2.26	2.21	2.15	2.11	2.07	2.02	2.00	1.96	1.94	1.91	1.90	1.88	8.18	5.93	5.01	4.50	4.17	3.94	3.77	3.63	3.52	3.43	3.38	3.30	3.19	3.12	3.00	2.92	2.84	2.76	2.70	2.63	2.60	2.54	2.51	2.49
20	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.52	2.45	2.40	2.35	2.31	2.28	2.23	2.18	2.12	2.08	2.04	1.99	1.96	1.92	1.90	1.87	1.85	1.84	8.10	5.85	4.94	4.43	4.10	3.87	3.71	3.58	3.45	3.37	3.30	3.23	3.13	3.05	2.94	2.86	2.77	2.69	2.63	2.58	2.53	2.47	2.44	2.42
21	4.32	3.47	3.07	2.84	2.68	2.57	2.49	2.42	2.37	2.32	2.28	2.25	2.20	2.15	2.09	2.05	2.00	1.96	1.93	1.89	1.87	1.84	1.82	1.81	8.02	5.70	4.87	4.37	4.04	3.81	3.65	3.51	3.40	3.31	3.24	3.17	3.07	2.99	2.88	2.80	2.72	2.63	2.58	2.51	2.47	2.42	2.38	2.38
22	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.47	2.40	2.35	2.30	2.28	2.23	2.18	2.13	2.07	2.03	1.98	1.93	1.91	1.87	1.84	1.81	1.80	1.78	7.94	5.72	4.82	4.31	3.99	3.78	3.59	3.45	3.35	3.26	3.18	3.12	3.02	2.94	2.83	2.75	2.67	2.58	2.53	2.46	2.42	2.37	2.33	2.31
23	4.28	3.42	3.03	2.80	2.64	2.53	2.45	2.38	2.32	2.28	2.24	2.20	2.14	2.10	2.04	2.00	1.98	1.91	1.88	1.84	1.82	1.79	1.77	1.76	7.88	5.66	4.76	4.26	3.94	3.71	3.54	3.41	3.30	3.21	3.14	3.07	2.97	2.89	2.78	2.70	2.62	2.53	2.48	2.41	2.37	2.32	2.28	2.28
24	4.26	3.40	3.01	2.78	2.62	2.51	2.43	2.36	2.30	2.26	2.22	2.18	2.13	2.09	2.02	1.98	1.98	1.89	1.88	1.82	1.80	1.76	1.74	1.73	7.82	5.61	4.72	4.22	3.90	3.67	3.50	3.38	3.25	3.17	3.09	3.03	2.93	2.85	2.74	2.66	2.58	2.49	2.41	2.38	2.33	2.27	2.23	2.21
25	4.24	3.38	2.99	2.76	2.60	2.49	2.41	2.34	2.28	2.24	2.20	2.16	2.11	2.06	2.00	1.96	1.92	1.87	1.84	1.80	1.77	1.74	1.72	1.71	7.77	5.67	4.68	4.18	3.88	3.63	3.46	3.32	3.21	3.13	3.05	2.99	2.89	2.81	2.70	2.62	2.54	2.45	2.40	2.32	2.29	2.23	2.19	2.17
26	4.22	3.37	2.98	2.74	2.59	2.47	2.39	2.32	2.27	2.22	2.18	2.15	2.10	2.05	1.99	1.95	1.90	1.85	1.82	1.78	1.76	1.72	1.70	1.69	7.72	5.63	4.64	4.14	3.82	3.59	3.42	3.29	3.17	3.09	3.02	2.96	2.86	2.77	2.66	2.58	2.50	2.41	2.36	2.28	2.25	2.19	2.15	2.13

$V_1 = dk$ penyebut	$V_2 = dk$ pembilang																																																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200	500	∞																									
27	4.21	3.35	2.96	2.73	2.57	2.48	2.37	2.30	2.25	2.20	2.10	2.13	2.08	2.03	1.97	1.93	1.88	1.84	1.80	1.76	1.74	1.71	1.68	1.67	7.68	5.49	4.60	4.11	3.79	3.58	3.39	3.26	3.14	3.06	2.98	2.93	2.83	2.74	2.63	2.55	2.47	2.38	2.33	2.25	2.21	2.16	2.12	2.10	
28	4.20	3.34	2.95	2.71	2.56	2.44	2.38	2.29	2.24	2.19	2.15	2.12	2.06	2.02	1.96	1.91	1.87	1.81	1.78	1.75	1.72	1.69	1.67	1.65	7.60	5.53	4.64	4.13	3.81	3.60	3.41	3.28	3.16	3.08	3.00	2.92	2.87	2.77	2.68	2.57	2.49	2.41	2.32	2.27	2.19	2.15	2.10	2.06	2.03
29	4.18	3.33	2.93	2.70	2.54	2.43	2.35	2.28	2.22	2.18	2.14	2.10	2.05	2.00	1.94	1.90	1.85	1.80	1.77	1.73	1.71	1.68	1.65	1.64	7.52	5.51	4.62	4.11	3.79	3.58	3.39	3.26	3.14	3.06	2.98	2.90	2.84	2.74	2.66	2.55	2.47	2.38	2.29	2.24	2.18	2.13	2.09	2.06	2.03
30	4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.34	2.27	2.21	2.16	2.12	2.09	2.04	1.99	1.93	1.89	1.84	1.79	1.78	1.72	1.69	1.66	1.64	1.62	7.44	5.49	4.60	4.11	3.79	3.58	3.39	3.26	3.14	3.06	2.98	2.90	2.84	2.74	2.66	2.55	2.47	2.38	2.29	2.24	2.18	2.13	2.07	2.03	2.01
31	4.15	3.30	2.90	2.67	2.51	2.40	2.32	2.25	2.19	2.14	2.10	2.07	2.02	1.97	1.91	1.86	1.82	1.76	1.74	1.69	1.67	1.64	1.61	1.59	7.36	5.44	4.55	4.07	3.75	3.54	3.35	3.22	3.10	3.02	2.94	2.86	2.80	2.70	2.62	2.51	2.42	2.34	2.25	2.20	2.12	2.08	2.02	1.98	1.98
32	4.13	3.28	2.88	2.65	2.49	2.38	2.30	2.23	2.17	2.12	2.08	2.05	2.00	1.95	1.89	1.84	1.80	1.74	1.71	1.67	1.64	1.61	1.59	1.57	7.28	5.42	4.53	4.04	3.72	3.51	3.32	3.19	3.07	2.99	2.91	2.83	2.76	2.65	2.58	2.47	2.38	2.30	2.21	2.15	2.08	2.04	1.98	1.94	1.91
33	4.11	3.25	2.85	2.63	2.48	2.38	2.29	2.22	2.16	2.10	2.06	2.03	1.98	1.93	1.87	1.82	1.78	1.72	1.69	1.65	1.62	1.59	1.57	1.55	7.20	5.41	4.52	4.03	3.71	3.50	3.31	3.18	3.06	2.98	2.90	2.82	2.74	2.64	2.54	2.43	2.35	2.26	2.17	2.12	2.04	2.00	1.94	1.90	1.87
34	4.10	3.25	2.85	2.62	2.47	2.37	2.28	2.21	2.15	2.10	2.06	2.03	1.98	1.93	1.87	1.82	1.78	1.72	1.69	1.65	1.62	1.59	1.57	1.55	7.12	5.41	4.52	4.03	3.71	3.50	3.31	3.18	3.06	2.98	2.90	2.82	2.74	2.64	2.54	2.43	2.35	2.26	2.17	2.12	2.04	2.00	1.94	1.90	1.87
35	4.08	3.23	2.84	2.61	2.45	2.34	2.25	2.18	2.12	2.07	2.04	2.00	1.95	1.90	1.84	1.79	1.74	1.69	1.66	1.61	1.58	1.55	1.53	1.51	7.04	5.39	4.50	4.01	3.69	3.48	3.29	3.16	3.04	2.96	2.88	2.80	2.72	2.62	2.52	2.41	2.33	2.24	2.15	2.09	2.02	1.96	1.91	1.88	1.84
36	4.07	3.22	2.83	2.59	2.44	2.33	2.24	2.17	2.11	2.06	2.03	1.98	1.93	1.87	1.82	1.78	1.72	1.68	1.64	1.60	1.57	1.54	1.52	1.50	7.00	5.38	4.49	4.00	3.68	3.47	3.28	3.15	3.03	2.95	2.87	2.79	2.71	2.61	2.51	2.40	2.32	2.23	2.14	2.08	2.01	1.95	1.90	1.87	
37	4.06	3.21	2.82	2.58	2.43	2.31	2.23	2.16	2.10	2.05	2.01	1.96	1.92	1.86	1.81	1.77	1.71	1.67	1.63	1.59	1.55	1.52	1.50	1.48	6.96	5.37	4.48	3.99	3.67	3.46	3.27	3.14	3.02	2.94	2.86	2.78	2.70	2.60	2.50	2.40	2.31	2.22	2.13	2.07	2.00	1.94	1.89	1.86	
38	4.05	3.20	2.81	2.57	2.42	2.30	2.22	2.14	2																																								

**TABEL IV**  
**NILAI-NILAI DALAM DISTRIBUSI t**

$\alpha$ untuk uji dua pihak ( <i>two tail test</i> )						
	0,50	0,20	0,10	0,05	0,02	0,01
$\alpha$ untuk uji satu pihak ( <i>one tail test</i> )						
dk	0,25	0,10	0,05	0,025	0,01	0,005
1	1,000	3,078	6,314	12,706	31,821	63,657
2	0,816	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925
3	0,765	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841
4	0,741	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604
5	0,727	1,486	2,015	2,571	3,365	4,032
6	0,718	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707
7	0,711	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499
8	0,706	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355
9	0,703	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250
10	0,700	1,372	1,812	2,228	2,764	3,165
11	0,697	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106
12	0,695	1,356	1,782	2,178	2,681	3,055
13	0,692	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012
14	0,691	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977
15	0,690	1,341	1,753	2,132	2,623	2,947
16	0,689	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921
17	0,688	1,333	1,743	2,110	2,567	2,898
18	0,688	1,330	1,740	2,101	2,552	2,878
19	0,687	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861
20	0,687	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845
21	0,686	1,323	1,721	2,080	2,518	2,831
22	0,686	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819
23	0,685	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807
24	0,685	1,318	1,711	2,064	2,492	2,797
25	0,684	1,316	1,708	2,060	2,485	2,787
25	0,684	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779
27	0,684	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771
28	0,683	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763
29	0,683	1,311	1,699	2,045	2,462	2,756
30	0,683	1,310	1,697	2,042	2,457	2,750
40	0,681	1,303	1,684	2,021	2,423	2,704
60	0,679	1,296	1,671	2,000	2,390	2,660
120	0,677	1,289	1,658	1,980	2,358	2,617
$\infty$	0,674	1,282	1,645	1,960	2,326	2,576

**LAMPIRAN D**  
**INSTRUMEN PENELITIAN**

---

**D.1. KISI KISI INSTRUMEN TES KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA**

**D.2. SOAL KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA**

**D.3. LEMBAR OBSERVASI**

**D.4. RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**

**D.5. LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)**

### D.1. KISI-KISI KETERAMPILAN PROSES SAINS

**Sekolah : SMA Negeri 12 Makassar**

**Mata Pelajaran : IPA Fisika**

**Kelas/ Semester : XI IPA/ II (Genap)**

**Materi Ajar : Hukum Pascal**

#### A. Standar Kompetensi

Mengolah, menalar dan menyajikan dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan perkembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri dan mampu menggunakan metode sesuai dengan kaidah keilmuan.

#### B. Kompetensi Dasar

1. Menyajikan hasil pengukuran besaran fisis dengan menggunakan peralatan dan teknik yang tepat untuk penyelidikan ilmiah.
2. Merencanakan dan melaksanakan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida untuk mempermudah suatu pekerjaan.

No	Indikator	Nomor Soal	Jumlah Soal
1	Melakukan Percobaan	1,2 dan 3	3
2	Merumuskan Masalah	4 dan 5	2
3	Merumuskan Hipotesis	6 dan 7	2
4	Pengontrolan Variabel	8 dan 9	2
5	Merumuskan definisi operasional variabel	10 dan 11	2
6	kemampuan menganalisis data hasil percobaan	12 dan 13	2
7	menginterpretasikan data	14 dan 15	2
8	penyajian data dalam bentuk grafik	18, 19 dan 20	3
9	menarik kesimpulan	16 dan 17	2
Jumlah			20



**D.2. SOAL KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA****Soal Tes Keterampilan Proses Sains Fisika**

**Mata Pelajaran : Fisika**  
**Materi : Hukum Pascal**  
**Kelas/ Semester : II / Genap**  
**Waktu : 90 Menit**

**Petunjuk!**

- 1) Berdoalah sebelum mengerjakan soal!
  - 2) Bacalah soal dengan teliti, kemudian selesaikan lebih dahulu soal yang kamu anggap mudah!
  - 3) Berilah tanda silang ( X ) pada jawaban yang kamu anggap benar, pada kertas jawaban yang telah disediakan!
  - 4) Percayalah dengan kemampuanmu!
- 

1. Alat dan bahan sederhana yang digunakan dalam percobaan pompa hidrolik adalah ...
  - A. Dua buah spoid, dua buah papan, selang, kabel stik, paku dan batu.
  - B. Dua buah spoid, sebuah papan, selang, kabel stik, paku dan batu.
  - C. Sebuah spoid, dua buah papan, selang, kabel stik, paku dan batu.
  - D. Dua buah spoid, dua buah papan, selang, dan batu.
  - E. Sebuah spoid, sebuah papan, selang l, kabel stik dan batu.
2. Ketika kedua spoid (spoid kecil dan spoid besar) diberikan beban yang sama ternyata tekanan keduanya belum seimbang. Perlakuan yang tepat unttnuk menyeimbangkan tekanan kedua spoid adalah ...
  - A. Menambah beban pada spoid besar
  - B. Mengurangi beban pada spoid yang besar
  - C. Menambah beban pada spoid yang kecil
  - D. Mengganti beban pada kedua spoid
  - E. Mengambil beban pada kedua spoid



3. Perhatikan gambar di bawah ini!

(1)



(4)



(2)



(5)



(3)



Dari gambar tersebut yang merupakan alat dan bahan yang tidak sesuai dengan percobaan pompa hidrolis sederhana adalah....

- A. 1 dan 2
  - B. 1 dan 3
  - C. 2 dan 3
  - D. 2 dan 5
  - E. 4 dan 5
4. Siswa kelas XI IPA SMAN 1 Galut akan melakukan percobaan untuk membuktikan teori yang sudah mereka pelajari sebelumnya dengan merumuskan hipotesis yang mereka tentukan yaitu “ semakin besar luas penampang maka semakin besar pula massa beban yang diperlukan”

Berdasarkan pernyataan di atas, maka rumusan masalah yang tepat adalah...

- A. Bagaimana pengaruh luas penampang terhadap massa.
- B. Apa pengaruh luas penampang terhadap massa.
- C. Mengapa luas penampang berpengaruh terhadap massa.
- D. Adakah pengaruh luas penampang terhadap massa.
- E. Apa pengaruh luas penampang pada massa.

5. Sekelompok siswa kelas XI IPA SMAN 1 Galsel akan melakukan percobaan pompa hidrolik, dengan merumuskan hipotesis dalam percobaan yaitu “ semakin besar massa suatu benda maka semakin besar pula tekanan yang dihasilkan”

Berdasarkan pernyataan di atas, maka Rumusan masalah yang tepat untuk menjawab hipotesis tersebut adalah...

- A. Bagaimanakah pengaruh antara massa suatu benda dengan tekanan yang dihasilkan?
  - B. Bagaimanakah pengaruh antara tekanan yang dihasilkan dengan massa suatu benda?
  - C. Bagaimanakah hubungan antara tekanan yang dihasilkan dengan massa suatu benda?
  - D. Bagaimanakah pengaruh dan hubungan antara massa suatu benda dengan tekanan yang dihasilkan?
  - E. Bagaimanakah hubungan antara massa suatu benda dengan tekanan yang dihasilkan?
6. Perhatikan gambar berikut:



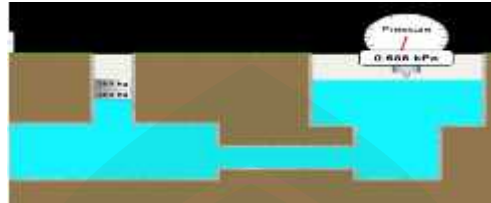
Mula-mula eka memberikan massa pada luas penampang kecil sehingga tekanannya menjadi tidak seimbang sehingga eka menambahkan massa beban pada luas penampang besar sehingga tekanannya menjadi seimbang. Berdasarkan hal percobaan tersebut, maka hipotesis yang sesuai untuk menjawab rumusan masalah “ bagaimanakah hubungan tekanan dengan luas penampang yang berbeda”? adalah...

- A. Semakin besar luas penampangnya maka semakin besar tekanan yang dihasilkan.
- B. Semakin besar luas penampang maka semakin kecil tekanan yang dihasilkan.
- C. Semakin kecil luas penampangnya maka semakin kecil pula tekanan yang dihasilkan.
- D. Semakin kecil luas penampangnya maka semakin besar tekanan yang dihasilkan.

E. Perbedaan luas penampang menyebabkan tekanan yang dihasilkan tetap sama.

7. Perhatikan gambar percobaan berikut ini:

Percobaan I



Percobaan II



Fadly akan melakukan percobaan untuk menyelidiki hubungan antara gaya dan tekanan yang dihasilkan. Mula-mula percobaan yang dilakukan dengan menggunakan gaya yang kecil sehingga tekanan yang dihasilkan menjadi kecil pula. Selanjutnya, Fadly menggunakan gaya yang berbeda sehingga tekanan yang dihasilkan berbeda pula. Rumusan hipotesis yang tepat untuk menggambarkan hasil percobaan tersebut adalah...

- A. Semakin kecil gaya yang diberikan maka tekanan yang dihasilkan semakin besar.
  - B. Semakin besar gaya yang diberikan maka semakin kecil tekanan yang dihasilkan.
  - C. Semakin besar gaya yang diberikan maka semakin besar pula tekanan yang dihasilkan.
  - D. Gaya tidak berpengaruh terhadap tekanan yang dihasilkan.
  - E. Gaya berbanding terbalik dengan tekanan yang dihasilkan.
8. Eka melakukan percobaan pompa hidrolik dengan menggunakan beban yang bermassa 250 kg dengan luas penampang sebesar  $10 \text{ cm}^2$ , perhatikan gambar berikut!

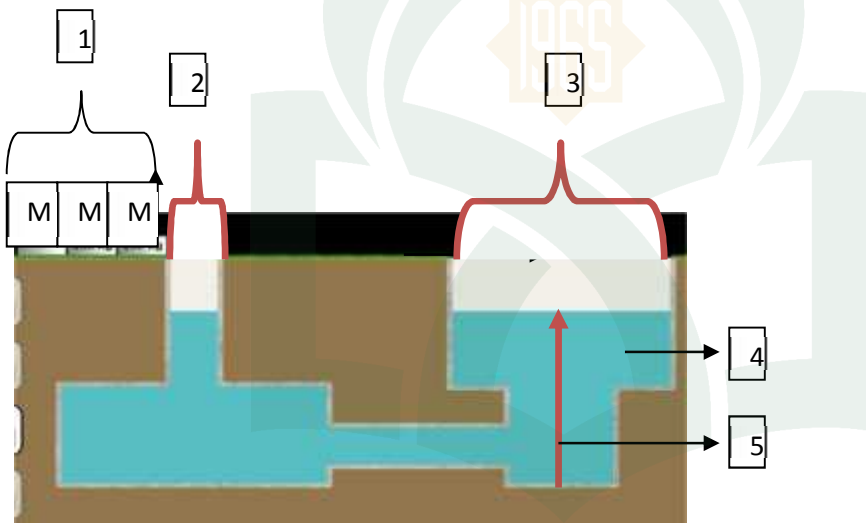


gaya yang diperoleh sebesar 25 N. berdasarkan data tersebut maka diperoleh hasil perhitungan tekanan sebesar 2,5 Pa.

Berdasarkan hasil percobaan tersebut, variabel ukur adalah...

- A. Massa
- B. Luas penampang
- C. Gaya
- D. Volume zat cair
- E. Tekanan

9. Perhatikan gambar berikut!



Variabel manipulasi/ubah dalam percobaan tersebut ditunjukkan oleh nomor...

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4
- E. 5

10. Satuan fisika yang menyatakan gaya (F) per satuan luas penampang (A). di sebut...

- A. Tekanan (P)

- B. Percepatan gravitasi (g)  
 C. Massa (m)  
 D. Ketinggian ( $h$ )  
 E. Berat (w)
11. Besaran yang diubah-ubah dan diukur dengan menggunakan neraca ohaus yang digunakan untuk melihat seberapa besar perubahan tekanan yang diberikan pada spond dalam percobaan hukum Pascal adalah...
- A. Tekanan (P)  
 B. Gaya (F)  
 C. Massa (m)  
 D. Ketinggian ( $h$ )  
 E. Berat (w)
12. Ismail melakukan percobaan dan menghasilkan data seperti berikut ini:

Percobaan	Luas Penampang ( $\text{cm}^2$ )	Massa (gram)	Gaya (N)	Tekanan (Pa)
1	10	500	.....	0.5
2	10	1000	10	.....
3	10	1500	15	.....
4	10	2000	.....	2

Berdasarkan data tersebut maka besar gaya dan tekanan secara berturut-turut untuk melengkapi tabel di atas adalah....

- A. Gaya : 5 N dan 20 N  
 Tekanan : 0,15 Pa dan 2 Pa
- B. Gaya : 5 N dan 20 N  
 Tekanan : 1 Pa dan 0,15 Pa
- C. Gaya : 10 N dan 20 N  
 Tekanan : 0,15 Pa dan 1 Pa
- D. Gaya : 10 N dan 15 N  
 Tekanan : 0,15 Pa dan 2 Pa
- E. Gaya : 10 N dan 20 N

Tekanan : 0,15 Pa dan 1 Pa

13. Perhatikan data hasil percobaan berikut:

Jika  $A_1 > A_2$

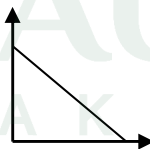
Luas penampang ( $\text{cm}^2$ )	Massa (gram)	$F = m.g$ (Newton)	$P = \frac{F}{A}$ ( $\text{N/m}^2$ )
$A_1 = 10$	200	2	....
	300	3	.....
$A_2 = 20$	200	2	.....
	300	3	....

Berdasarkan data tersebut maka besar tekanan secara berturut-turut\ untuk melengkapi tabel di atas jika  $A_1 > A_2$  adalah....

- A.  $P = (0,3), (0,2), (0,15)$  dan  $(0,1)$
- B.  $P = (0,2), (0,3), (0,1)$  dan  $(0,15)$
- C.  $P = (0,1), (0,15), (0,2)$  dan  $(0,3)$
- D.  $P = (0,1), (0,2), (0,3)$  dan  $(0,15)$
- E.  $P = (0,15), (0,1), (0,3)$  dan  $(0,2)$

14. Perhatikan grafik di bawah ini!

Luas Penampang ( $\text{cm}^2$ )



Tekanan (Pa)

Berdasarkan grafik tersebut, dapat disimpulkan bahwa....

- A. Luas penampang sebanding dengan tekanan
- B. Luas penampang tidak bergantung pada tekanan

- C. Hasil kali luas penampang dengan tekanan selalu tetap
- D. Luas penampang berbanding lurus dengan tekanan
- E. Luas penampang berbanding terbalik dengan tekanan

15. Perhatikan tabel di bawah ini:

F (Newton)	A ( $\text{m}^2$ )	P ( $\text{N}/\text{m}^2$ )
2	1	2
4	2	2
3	3	1

Berdasarkan tabel di atas, maka hubungan antara luas penampang (A) dengan tekanan (P) adalah....

- A. Semakin besar luas penampang maka semakin besar pula tekanan.
  - B. Semakin kecil luas penampang maka semakin kecil pula tekanan.
  - C. Semakin besar luas penampang maka tekanan yang dihasilkan tetap sama.
  - D. Luas penampang tidak berpengaruh terhadap tekanan yang dihasilkan.
  - E. Semakin besar luas penampang maka tekanan semakin kecil.
16. Seorang siswa melakukan eksperimen mengenai hukum Pascal dengan menggunakan beberapa pompa hidrolik yang memiliki luas penampang yang berbeda-beda. Berikut data yang diperoleh siswa tersebut :

No	Luas penampang pompa hidrolik ( $\text{cm}^2$ )		Gaya pada spoid A (N)	Gaya pada spoid B (N)
	spoid A	spoid B		
1	2	6	4	36
2	6	12	4	16
3	10	40	4	64



Dari data-data di atas, dapat disimpulkan bahwa...

- A. Semakin besar gaya yang diberikan pada spoid A maka semakin besar pula gaya yang dihasilkan pada spoid B
- B. Semakin besar ukuran spoid A maka semakin besar pula gaya yang dihasilkan pada spoid B
- C. Semakin besar ukuran spoid B maka semakin besar pula gaya yang dihasilkan pada spoid B
- D. Semakin besar perbandingan ukuran spoid B terhadap spoid A maka semakin besar pula gaya yang dihasilkan pada spoid B
- E. Semakin kecil ukuran spoid A maka semakin besar pula gaya yang dihasilkan pada spoid B.

17. Perhatikan tabel hasil percobaan berikut ini!

Luas penampang ( $\text{cm}^2$ )	Massa batu (gram)	Gaya (N)	Tekanan (Pa)
$A_1 = 10$	100	10	1
$A_2 = 20$	200	20	1

Berdasarkan data tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa...

- A. Semakin besar gaya yang diberikan pada luas penampang yang berbeda maka tekanan yang dihasilkan tetap sama.
- B. Semakin kecil gaya yang diberikan pada luas penampang yang berbeda maka tekanan yang dihasilkan semakin besar.
- C. Semakin besar gaya yang diberikan pada luas penampang yang berbeda maka tekanan yang dihasilkan semakin besar.
- D. Semakin besar gaya yang diberikan pada luas penampang yang berbeda maka tekanan yang dihasilkan semakin kecil.
- E. Semakin kecil gaya yang diberikan pada luas penampang yang berbeda maka tekanan yang dihasilkan semakin kecil.

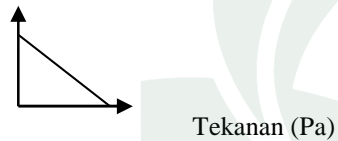


18. Perhatikan data di bawah ini!

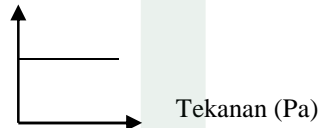
Massa (kg)	Gaya (N)	Luas penampang (cm <sup>2</sup> )	Tekanan (N/ cm <sup>2</sup> )
0,5	5	50	1000
0,5	5	100	500
0,5	5	150	330

Berdasarkan data di atas, maka grafik yang menunjukkan antara tekanan dan luas penampang adalah...

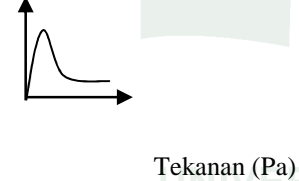
A. Luas Penampang (cm<sup>2</sup>)



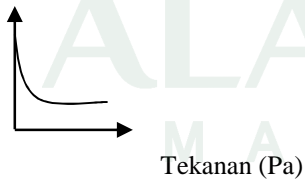
B. Luas Penampang (cm<sup>2</sup>)



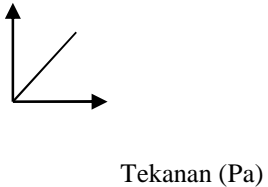
C. Luas Penampang (cm<sup>2</sup>)



D. Luas Penampang (cm<sup>2</sup>)



E. Luas Penampang (cm<sup>2</sup>)

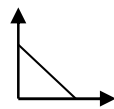


19. tabel berikut!

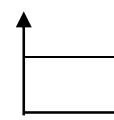
Massa (kg)	Gaya (N)	Luas penampang ( $\text{cm}^2$ )	Tekanan (N/ $\text{cm}^2$ )
2	20	50	4000
4	40	50	8000
6	60	50	12000

Grafik yang menunjukkan hubungan antara gaya dengan dengan tekanan yang tepat adalah...

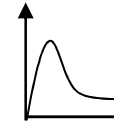
A. gaya (N)



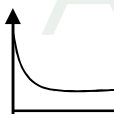
B. Gaya (N)



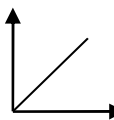
C. Gaya (N)



D. Gaya (N)



E. Gaya (N)

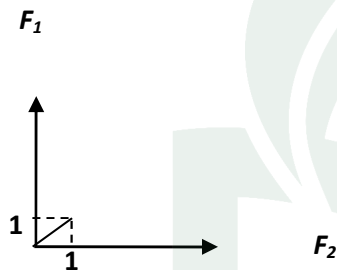


20. Sebuah dongkrak hidrolik mempunyai luas penampang spoid kecil  $A_1$  dan luas penampang besar  $A_2$  dengan perbandingan seperti tabel di bawah ini

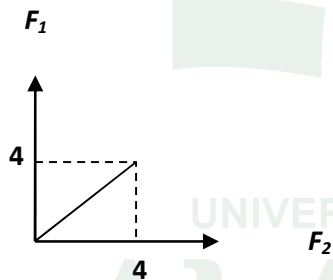
No	Luas penampang $A_1$ ( $\text{cm}^2$ )	Luas penampang $A_2$ ( $\text{cm}^2$ )
1	1	4
2	2	8
3	3	12
4	4	16

Di bawah ini grafik yang menunjukkan hubungan  $F_1$  dan  $F_2$  yang benar adalah...

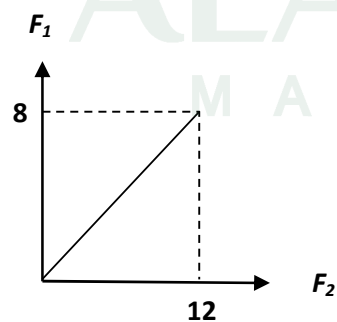
A.



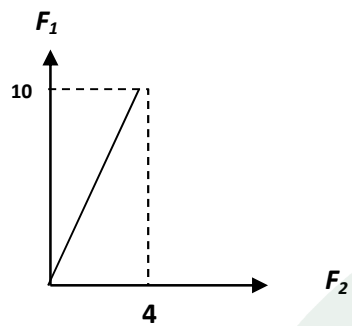
B.



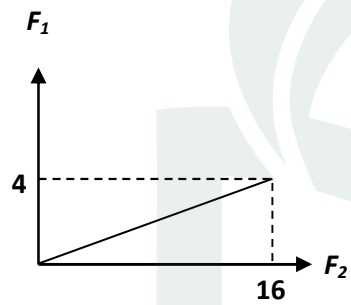
C.



D.



E.



### D.3. LEMBAR OBSERVASI SISWA

#### Keterampilan Proses Sains Siswa Melalui Percobaan Pompa Hidrolik Sederhana dan Media Virtual

Sekolah : SMA Negeri 12 Makassar

Kelas/ semester :

Kelompok :

Nama anggota kelompok :

No	Indikator Keterampilan Proses Sains	Skor			
		1	2	3	4
1	Melakukan eksperimen / percobaan				
2	Merumuskan masalah				
3	Pengajuan hipotesis				
4	Pengontrolan variabel				
5	Perumusan definisi operasional variabel				
6	Menganalisis data hasil percobaan				
7	Menginterpretasikan data				
8	Menyajikan data dalam bentuk grafik				
9	Penarikan kesimpulan				

#### Keterangan:

Skor 1 = sangat rendah

Skor 2 = rendah

Skor 3 = tinggi

Skor 4 = sangat tinggi

**Kategori skor total:**

Skor 81– 100 = sangat tinggi

Skor 61 – 80 = tinggi

Skor 41 – 60 = sedang

Skor 21 – 40 = rendah

Skor 0 – 20 = sangat rendah

Makassar, Februari 2017

Observer



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
**ALAUDDIN**  
M A K A S S A R

### RUBRIK PENILAIAN LEMBAR OBSERVASI SISWA

No	Keterampilan Proses Sains	Kriteria	Skor
1	Melakukan percobaan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengetahui alat dan bahan, fungsi alat dan bahan serta prosedur kerja dari percobaan yang dilakukan sesuai dengan LKPD dengan benar dan tepat.</li> </ul>	4
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengetahui alat dan bahan serta prosedur kerja sesuai dengan LKPD, tetapi tidak mengetahui fungsi alat dan bahan yang digunakan dalam percobaan.</li> </ul>	3
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengetahui alat dan bahan tetapi tidak mengetahui fungsi alat dan bahan serta prosedur kerja tidak sesuai dengan LKPD.</li> </ul>	2
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Tidak mengetahui apa-apa.</li> </ul>	1
2	Merumuskan masalah	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rumusan masalah sesuai dengan judul dan tujuan percobaan, dinyatakan dalam bentuk pertanyaan sesuai dengan kaidah bahasa yang benar dan tepat.</li> </ul>	4
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Rumusan masalah sesuai dengan judul percobaan tetapi tidak dirumuskan dari tujuan percobaan dan tidak dinyatakan dalam bentuk pertanyaan sesuai dengan kaidah bahasa yang benar dan tepat.</li> </ul>	3
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Rumusan masalah tidak sesuai dengan judul, tujuan percobaan dan tidak</li> </ul>	2





4	Pengontrolan variabel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengetahui semua variabel yang ditinjau dalam percobaan (variabel ukur, control dan manipulasi) dengan benar dan tepat.</li> <li>• Mengetahui hanya beberapa variabel yang ditinjau dalam percobaan (variabel ukur dan manipulasi)</li> <li>• Mengetahui hanya beberapa variabel yang ditinjau dalam percobaan (variabel ukur)</li> <li>• Tidak mengetahui variabel yang ditinjau dalam percobaan.</li> </ul>	<p>4</p> <p>3</p> <p>2</p> <p>1</p>
5	Perumusan definisi operasional variabel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Variabel yang didefinisikan sesuai dengan fungsi dan prinsip kerja yang dilakukan.</li> <li>• Variabel yang didefinisikan sesuai dengan fungsi tetapi tidak sesuai dengan prinsip kerja yang dilakukan.</li> <li>• Variabel yang didefinisikan tidak sesuai dengan fungsi dan prinsip kerja yang dilakukan.</li> <li>• Tidak ada variabel yang didefinisikan.</li> </ul>	<p>4</p> <p>3</p> <p>2</p> <p>1</p>

6	Menganalisis data hasil percobaan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengambil data sesuai dengan LKPD dan menganalisis data hasil percobaan dengan rumus yang benar dan tepat.</li> </ul>	4
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengambil data sesuai dengan LKPD tetapi menganalisis data hasil percobaan dengan rumus yang kurang tepat.</li> </ul>	3
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengambil data tidak sesuai dengan LKPD dan menganalisis data hasil percobaan dengan rumus yang kurang tepat.</li> </ul>	2
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tidak mengambil dan menganalisis data hasil percobaan.</li> </ul>	1
7	menginterpretasikan data	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Data yang diinterpretasi sesuai dengan hubungan antar data serta sesuai dengan hipotesis yang diajukan.</li> </ul>	4
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Data yang diinterpretasi sesuai dengan hubungan antar data tetapi tidak sesuai dengan hipotesis yang diajukan.</li> </ul>	3
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Data yang diinterpretasi tidak sesuai dengan hubungan antar data dan tidak sesuai dengan hipotesis yang diajukan.</li> </ul>	2
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tidak mengetahui cara menginterpretasikan data hasil percobaan.</li> </ul>	1

8	Menyajikan data dalam bentuk grafik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Data disajikan dalam bentuk grafik sesuai dengan variabel-variabel yang ditinjau pada percobaan.</li> <li>• Data disajikan dalam bentuk grafik kurang sesuai dengan variabel-variabel yang ditinjau pada percobaan.</li> <li>• Data yang disajikan dalam bentuk grafik tidak sesuai dengan variabel-variabel yang ditinjau pada percobaan.</li> <li>• Tidak data disajikan dalam bentuk grafik.</li> </ul>	<p>4</p> <p>3</p> <p>2</p> <p>1</p>
9	Penarikan kesimpulan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kesimpulan yang diajukan sesuai dengan data hasil percobaan, tujuan percobaan, rumusan masalah dan sesuai dengan hipotesis.</li> <li>• Kesimpulan yang diajukan sesuai dengan data hasil percobaan, tujuan percobaan, rumusan masalah tetapi tidak sesuai dengan hipotesis.</li> <li>• Kesimpulan yang diajukan sesuai dengan data hasil percobaan, tujuan percobaan tetapi tidak sesuai dengan rumusan masalah dan hipotesis.</li> <li>• Kesimpulan yang diajukan tidak sesuai dengan data hasil percobaan, tujuan percobaan, rumusan masalah dan hipotesis.</li> </ul>	<p>4</p> <p>3</p> <p>2</p> <p>1</p>

#### **D.4. RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

**Nama sekolah** : SMA Negeri 12 Makassar  
**Mata pelajaran** : IPA Fisika (Pompa Hidrolik Sederhana)  
**Kelas/ semester** : XI IPA 2 / Genap  
**Tahun ajaran** : 2017/2018  
**Alokasi waktu** : 4 Pertemuan (4 x 2 x 45 Menit)

---

##### **A. Standar Kompetensi**

Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

##### **B. Kompetensi Dasar**

1. Menyajikan hasil pengukuran besaran fisis dengan menggunakan peralatan dan teknik yang tepat untuk penyelidikan ilmiah.
2. Merencanakan dan melaksanakan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida untuk mempermudah suatu pekerjaan.

##### **C. Indikator**

1. Melakukan eksperimen/ percobaan pompa hidrolik sederhana.
2. Menemukan dan merumuskan masalah.
3. Merumuskan hipotesis.
4. Menentukan variabel
5. Merumuskan definisi operasional variabel
6. Menganalisis data hasil percobaan.

7. Menginterpretasian data.
8. Menyajikan data dalam bentuk grafik hasil percobaan pompa hidrolik sederhana.
9. Menarik kesimpulan hasil percobaan pompa hidrolik sederhana.

#### **D. Tujuan Pembelajaran**

Setelah kegiatan pembelajaran selesai maka siswa atau siswi diharapkan mampu:

1. Melakukan eksperimen/ percobaan pompa hidrolik sederhana.
2. Menemukan dan merumuskan masalah.
3. Merumuskan hipotesis.
4. Menentukan variabel
5. Merumuskan definisi operasional variabel
6. Menganalisis data hasil percobaan.
7. Menginterpretasian data.
8. Menyajikan data dalam bentuk grafik hasil percobaan pompa hidrolik sederhana.
9. Menarik kesimpulan hasil percobaan pompa hidrolik sederhana.

#### **E. Materi Pembelajaran**

### **HUKUM PASCAL**

Hukum Pascal dikemukakan oleh seorang ilmuwan yang bernama Blaise Pascal. Dimana bunyi Hukum Pascal yaitu: “tekanan yang diberikan pada zat cair di dalam ruang tertutup akan diteruskan ke segala arah dan sama besar”.

Dimana:  $P_1 = P_2$

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

Keterangan:

$P$  = tekanan ( $N/m^2$ ) atau Pascal

$F$  = gaya (Newton)

$A$  = Luas penampang ( $m^2$ )

Prinsip-prinsip hukum Pascal dapat diterapkan pada alat-alat seperti pompa hidrolik, alat pengangkat air, alat pengepres, alat pengukur tekanan darah (tensimeter), rem hidrolik, dongkrak hidrolik, dan dump truk hidrolik.

#### **Penerapan hukum Pascal dalam kehidupan sehari-hari:**

##### **a. Pompa hidrolik**

Pompa hidrolik adalah alat *multiplier* dengan factor pengali sama dengan perbandingan luas penampang kedua piston. Kursi dokter gigi, pengangkat mobil dengan dongkrak, beberapa jenis elevator dan rem hidrolik semuanya menggunakan prinsip hukum Pascal.

Miniatur pompa hidrolik digunakan sebagai alat peraga untuk menjelaskan hukum pascal. Alat ini terbuat dari dua buah papan yang berukuran kecil dengan suntikan plastik diameter besar dan berdiameter kecil, selang kecil, sabuk pengikat kabel serta air. Miniatur pompa hidrolik dirancang seperti pada gambar berikut:



*Miniature* pompa hidrolik yang ditunjukkan oleh gambar diatas menggambarkan hukum pascal. Sebuah spoid dengan luas permukaan penampang kecil  $A_1$  memberikan gaya  $F_1$  pada permukaan air. Tekanan yang diberikan  $P = \frac{F_1}{A_1}$  akan diteruskan melalui selang kecil yang menghubungkan dengan spoid yang lebih besar dengan luas penampang  $A_2$ . tekanan yang diberikan pada kedua silinder memiliki besar yang sama.

Pompa hidrolik sederhana adalah sebuah alat peraga sederhana yang sengaja dibuat untuk membantu siswa lebih terampil dalam pembuatan alat peraga sederhana serta bisa membantu guru menjelaskan prinsip hukum pascal lewat pompa hidrolik sederhana yang telah dibuat sehingga proses pembelajaran pada materi tersebut siswanya tidak berkhayal atas apa yang disampaikan oleh gurunya tetapi dapat melibatkan pengalaman langsung.

#### **F. Model dan metode pembelajaran**

1. Model Pembelajaran : Direct Intruction (DI)
2. Metode Pembelajaran :Ceramah, Diskusi kelompok, Tanya jawab dan Eksperimen.

#### **G. Media, Alat dan Bahan serta Sumber Belajar**

Media Pembelajaran : Pompa Hidrolik sederhana

Alat dan Bahan : Spoid berukuran 20 cc dan 10 cc, dua buah papan berukuran 30 x 23 cm, kabel stik, selang berukuran 40 cm, paku, air dan batu, spidol serta papan tulis.

Sumber : Buku Fisika SMA Kelas XI

## H. Langkah-Langkah Pembelajaran

### Pertemuan ke 1

No	Tahapan	Kegiatan pembelajaran		Alokasi waktu
		Guru	siswa	
1	Kegiatan awal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberi salam dan menyapa siswa.</li> <li>• Guru menghimbau kepada siswa untuk membaca do'a sebelum memulai pelajaran.</li> <li>• Guru terlebih dahulu mengecek kehadiran siswa/ mengabsen.</li> <li>• Guru berkenalan dengan masing-masing siswa.</li> <li>• Guru menyampaikan beberapa kata motivasi pembangun semangat.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menjawab salam</li> <li>• Siswa membaca do'a secara bersama-sama sebelum memulai pelajaran.</li> <li>• Siswa memerhatikan namanya masing-masing dan menyahut ketika namanya disebut.</li> <li>• Siswa memperkenalkan dirinya masing-masing</li> <li>• Siswa mendengar, memerhatikan dan menyimak kata</li> </ul>	10 menit



		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai</li> </ul>	<p>motivasi yang disampaikan.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa mencatat tujuan pembelajaran yang akan dicapai pada buku catatannya masing-masing.</li> </ul>	
2	Kegiatan inti	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menjelaskan tentang hukum pascal dan beberapa penerapannya dalam kehidupan sehari-hari</li> <li>• Guru memberi kesempatan kepada siswa untuk bertanya tentang hal-hal yang belum dipahami oleh siswa</li> <li>• Guru membagi siswa ke dalam beberapa kelompok.</li> <li>• Guru membagikan LKPD pembuatan alat peraga pompa hidrolik sederhana.</li> <li>• Guru mendemonstrasikan alat dan bahan yang digunakan serta prosedur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa memperhatikan, mencatat dan menyimak penjelasan yang disampaikan.</li> <li>• Siswa bertanya kepada guru tentang hal-hal yang belum dipahami oleh siswa.</li> <li>• Siswa berkumpul dengan anggota kelompoknya masing-masing.</li> <li>• Siswa menerima LKPD pembuatan alat yang dibagikan oleh guru.</li> <li>• Siswa memperhatikan demonstrasi dari guru dengan LKPD yang</li> </ul>	75 menit

		<p>kerja alat peraga pompa hidrolik sederhana sesuai dengan petunjuk LKPD yang ada.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan tugas kepada masing-masing kelompok untuk membuat alat peraga sederhana sesuai dengan LKPD yang telah dibagikan.</li> </ul>	<p>telah dibagikan.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa memperhatikan tugas dan kegiatan dari gurunya.</li> </ul>	
3	Kegiatan akhir	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menunjuk seseorang untuk menyimpulkan materi pembelajaran yang telah dibahas.</li> <li>• Guru menyampaikan kegiatan pembelajaran yang akan dibahas pada pertemuan selanjutnya.</li> <li>• Guru mengucapkan salam penutup untuk mengakhiri pertemuan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa yang ditunjuk naik ke depan untuk menyimpulkan materi pembelajaran.</li> <li>• Siswa mendengarkan kegiatan pembelajaran yang akan dibahas pada pertemuan selanjutnya.</li> <li>• Siswa menjawab salam.</li> </ul>	5 menit

### Pertemuan ke 2

No	Tahapan	Kegiatan pembelajaran		Alokasi waktu
		Guru	Siswa	
1	Kegiatan awal	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Guru memberi salam dan menyapa siswa.</li> <li>•Guru menghimbau kepada siswa untuk membaca do'a sebelum memulai pelajaran.</li> <li>•Guru terlebih dahulu mengecek kehadiran siswa/ mengabsen.</li> <li>•Guru memberikan pertanyaan kepada siswa sebelum memulai kegiatan pembelajaran “ apa bunyi dan penerapan dari Hukum Pascal”</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Siswa menjawab salam</li> <li>•Siswa membaca do'a secara bersama-sama sebelum memulai pelajaran.</li> <li>•Siswa memperhatikan namanya masing-masing dan menyahut ketika namanya disebut.</li> <li>•Siswa menjawab pertanyaan yang diberikan oleh gurunya.</li> </ul>	5 menit
2	Kegiatan inti	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Guru menghimbau kepada siswa untuk berkumpul dengan anggota kelompoknya yang telah ditentukan.</li> <li>•Guru memeriksa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Siswa duduk bersama dengan anggota kelompoknya masing-masing.</li> <li>•Siswa meletakkan</li> </ul>	80 menit

		<p>kelengkapan alat dan bahan yang diunakan dalam percobaan yang dilakukan.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membagikan LKPD pada setiap kelompok.</li> <li>• Guru menghimbau kepada siswa agar melakukan percobaan pompa hidrolik sederhana, sesuai dengan petunjuk LKPD.</li> <li>• Guru mengamati siswa yang melakukan percobaan dan mencatat kegiatan yang dilakukan oleh siswa pada lembar observasi siswa.</li> </ul>	<p>alat dan bahan yang digunakan dalam percobaan pompa hidrolik sederhana.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menerima LKPD yang dibagikan oleh guru.</li> <li>• Siswa bersama dengan anggota kelompoknya segera melakukan percobaan pompa hidrolik sederhana sesuai dengan petunjuk LKPD.</li> <li>• Siswa melakukan percobaan dengan tepat dan sesuai, mengambil dan memproses data ke dalam tabel maupun grafik.</li> </ul>	
3	Kegiatan akhir	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menghimbau kepada siswa yang ingin menyimpulkan percobaan yang telah dilakukan.</li> <li>• Guru mengakhiri pembelajaran dengan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menyimpulkan percobaan yang telah dilakukan.</li> <li>• Siswa menjawab</li> </ul>	5 Menit

		mngucapkan salam.	salam.	
--	--	-------------------	--------	--

### Pertemuan ke 3

No	Tahapan	Kegiatan pembelajaran		Alokasi waktu
		Guru	siswa	
1	Kegiatan awal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberi salam dan menyapa siswa.</li> <li>• Guru menghimbau kepada siswa untuk membaca do'a sebelum memulai pelajaran.</li> <li>• Guru terlebih dahulu mengecek kehadiran siswa/ mengabsen.</li> <li>• Guru mereview kembali (dengan memberikan pertanyaan) tentang kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan pada pertemuan sebelumnya</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menjawab salam</li> <li>• Siswa membaca do'a secara bersama-sama sebelum memulai pelajaran.</li> <li>• Siswa mendengarkan guru dalam mengecek kehadiran siswa.</li> <li>• Siswa menjawab pertanyaan yang diberikan oleh gurunya.</li> </ul>	5 menit
2	Kegiatan inti	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menghimbau kepada siswa untuk berkumpul dengan anggota kelompoknya masing-masing.</li> <li>• Guru menginformasikan kepada setiap kelompok</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa duduk bersama dengan teman kelompoknya masing-masing.</li> <li>• Siswa yang ditunjuk mempresentasikan</li> </ul>	80 menit

		<p>untuk mempresentasikan hasil diskusi pada percobaan pompa hidrolik sederhana yang telah dilakukan di depan kelompok lainnya.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menghimbau kepada kelompok lain untuk mengajukan pertanyaan atau menanggapi hasil percobaan.</li> </ul>	<p>hasil percobaan yang telah dilakukan.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kelompok lain menanggapi dan mengajukan pertanyaan terkait dengan hasil diskusi kelompok yang presentase.</li> </ul>	
3	Kegiatan akhir	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menunjuk salah satu siswa untuk menyimpulkan hasil diskusi.</li> <li>• Guru menginformasikan adanya tes keterampilan proses sains yang akan dikerjakan pada pertemuan selanjutnya.</li> <li>• Guru mengakhiri pembelajaran dengan mengucapkan salam.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa yang ditunjuk oleh guru tampil di depan teman-temannya untuk menyimpulkan hasil diskusi.</li> <li>• Siswa mendengarkan informasi dari guru.</li> <li>• Siswa menjawab salam.</li> </ul>	5 menit

**Pertemuan ke 4**

No	Tahapan	Kegiatan pembelajaran		Alokasi waktu
		Guru	Siswa	
1	Kegiatan awal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberi salam dan menyapa siswa.</li> <li>• Guru menghimbau kepada siswa untuk membaca do'a sebelum memulai pelajaran.</li> <li>• Guru terlebih dahulu mengecek kehadiran siswa/ mengabsen.</li> <li>• Sebelum memulai tes keterampilan proses sains Guru menyampaikan beberapa kata motivasi pembangun semangat.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menjawab salam</li> <li>• Siswa membaca do'a secara bersama-sama sebelum memulai pelajaran.</li> <li>• Siswa memperhatikan namanya masing-masing dan menyahut ketika namanya disebut.</li> <li>• Siswa mendengar, memperhatikan dan menyimak kata motivasi yang disampaikan.</li> </ul>	5 menit
2	Kegiatan inti	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta kepada siswa untuk mengatur jarak bangkunya masing-masing.</li> <li>• Guru melakukan pengukuran keterampilan proses sains siswa dengan membagikan instrument</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa mengatur jarak bangkunya.</li> <li>• Siswa mengerjakan tes keterampilan proses sains</li> </ul>	80 menit

		tes keterampilan proses sains. • Guru menghimbau kepada siswa yang telah selesai mengerjakan tes agar segera dikumpul.	• Siswa mengumpulkan instrumen tes yang telah dikerjakan..	
3	Kegiatan akhir	• Guru mengakhiri pembelajaran dengan mengucapkan salam penutup.	• Siswa menjawab salam.	5 menit

### I. Penilaian

Bentuk penilaian:

1. Tes keterampilan proses sains berupa uraian pilihan ganda
2. Lembar observasi siswa

### J. Bentuk tes keterampilan proses sains

1. Fadly akan melakukan percobaan untuk menyelidiki hubungan antara gaya dan tekanan yang dihasilkan. Mula-mula percobaan yang dilakukan dengan menggunakan gaya yang kecil sehingga tekanan yang dihasilkan menjadi kecil pula. Selanjutnya, fadly menggunakan gaya yang berbeda sehingga tekanan yang dihasilkan berbeda pula. Rumusan hipotesis yang tepat untuk menggambarkan hasil percobaan tersebut adalah....  
  - A. Semakin kecil gaya yang diberikan maka tekanan yang dihasilkan semakin besar.
  - B. Semakin besar gaya yang diberikan maka semakin kecil tekanan yang dihasilkan.



- C. Semakin besar gaya yang diberikan maka semakin besar pula tekanan yang dihasilkan.
- D. Gaya tidak berpengaruh terhadap tekanan yang dihasilkan.
- E. Gaya berbanding terbalik dengan tekanan yang dihasilkan.

**Makassar, Februari 2017**

Guru Mata Pelajaran

Peneliti

Supriadi, S. Pd.  
NIP.

Kasmawati  
NIM. 20600113016

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
**ALAUDDIN**  
M A K A S S A R

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

**Nama sekolah** : SMA Negeri 12 Makassar  
**Mata pelajaran** : IPA Fisika (Pompa Hidrolik Virtual)  
**Kelas/ semester** : XI IPA 5 / Genap  
**Tahun ajaran** : 2017/2018  
**Alokasi waktu** : 4 Pertemuan (4 x 2 x 45 Menit)

---

**A. Standar Kompetensi**

Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

**B. Kompetensi Dasar**

1. Menyajikan hasil pengukuran besaran fisis dengan menggunakan peralatan dan teknik yang tepat untuk penyelidikan ilmiah.
2. Merencanakan dan melaksanakan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida untuk mempermudah suatu pekerjaan.

**C. Indikator**

1. Melakukan eksperimen/ percobaan pompa hidrolik sederhana.
2. Menemukan dan merumuskan masalah.
3. Merumuskan hipotesis.
4. Menentukan variabel
5. Merumuskan definisi operasional variabel
6. Mengambil dan menganalisis data hasil percobaan.
7. Menginterpretasikan data.

8. Menyajikan data dalam bentuk grafik hasil percobaan pompa hidrolik sederhana.
9. Menarik kesimpulan hasil percobaan pompa hidrolik sederhana.

#### **D. Tujuan Pembelajaran**

Setelah kegiatan pembelajaran selesai maka siswa atau siswi diharapkan mampu:

1. Melakukan eksperimen/ percobaan pompa hidrolik sederhana.
2. Menemukan dan merumuskan masalah.
3. Merumuskan hipotesis.
4. Menentukan variabel
5. Merumuskan definisi operasional variabel
6. Mengambil dan menganalisis data hasil percobaan.
7. Menginterpretasikan data.
8. Menyajikan data dalam bentuk grafik hasil percobaan pompa hidrolik sederhana.
9. Menarik kesimpulan hasil percobaan pompa hidrolik sederhana.

#### **E. Materi Pembelajaran**

##### **HUKUM PASCAL**

Hukum Pascal dikemukakan oleh seorang ilmuwan yang bernama Blaise Pascal. Dimana bunyi Hukum Pascal yaitu: “tekanan yang diberikan pada zat cair di dalam ruang tertutup akan diteruskan ke segala arah dan sama besar”.

Dimana:  $P_1 = P_2$

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

Keterangan:

$P$  = tekanan ( $\text{N/m}^2$ ) atau Pascal

$F$  = gaya (Newton)

$A$  = Luas penampang ( $\text{m}^2$ )

Prinsip-prinsip hukum Pascal dapat diterapkan pada alat-alat seperti pompa hidrolik, alat pengangkat air, alat pengepres, alat pengukur tekanan darah (tensimeter), rem hidrolik, dongkrak hidrolik, dan dump truk hidrolik

### **Penerapan hukum Pascal dalam kehidupan sehari-hari:**

#### **Pompa hidrolik**

Pompa hidrolik adalah alat *multiplier* dengan factor pengali sama dengan perbandingan luas penampang kedua piston. Kursi dokter gigi, pengangkat mobil dengan dongkrak, beberapa jenis elevator dan rem hidrolik semuanya menggunakan prinsip hukum Pascal.

Miniatur pompa hidrolik digunakan sebagai alat peraga untuk menjelaskan hukum pascal.

#### **F. Model dan metode pembelajaran**

3. Model Pembelajaran : Direct Intruction (DI)
4. Metode Pembelajaran : Ceramah, Diskusi kelompok, Tanya jawab dan Eksperimen.

#### **G. Media, Alat dan Bahan serta Sumber Belajar**

Media Pembelajaran : Lab Virtual Pompa Hidrolik.

Alat dan Bahan : LCD, laptop, spidol dan papan tulis.

Sumber pembelajaran : Buku Fisika SMA Kelas XI

## K. Langkah-Langkah Pembelajaran

### Pertemuan ke 1

No	Tahapan	Kegiatan pembelajaran		Alokasi waktu
		Guru	siswa	
1	Kegiatan awal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberi salam dan menyapa siswa.</li> <li>• Guru menghimbau kepada siswa untuk membaca do'a sebelum memulai pelajaran.</li> <li>• Guru terlebih dahulu mengecek kehadiran siswa/ mengabsen.</li> <li>• Guru berkenalan dengan masing-masing siswa.</li> <li>• Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menjawab salam</li> <li>• Siswa membaca do'a secara bersama-sama sebelum memulai pelajaran.</li> <li>• Siswa memperhatikan namanya masing-masing dan menyahut ketika namanya disebut.</li> <li>• Siswa memperkenalkan dirinya masing-masing</li> <li>• Siswa mencatat tujuan pembelajaran yang akan dicapai pada buku catatannya masing-masing.</li> </ul>	10 menit

2	Kegiatan inti	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menjelaskan tentang hukum pascal dan beberapa penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.</li> <li>• Guru memberi kesempatan kepada siswa untuk bertanya tentang hal-hal yang belum dipahami oleh siswa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa memperhatikan, mencatat dan menyimak penjelasan yang disampaikan.</li> <li>• Siswa bertanya kepada guru tentang hal-hal yang belum dipahami oleh siswa.</li> </ul>	75 menit
3	Kegiatan akhir	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menunjuk seseorang untuk menyimpulkan materi pembelajaran yang telah dibahas.</li> <li>• Guru menyampaikan kegiatan yang akan diadakan pada pertemuan selanjutnya.</li> <li>• Guru menghimbau kepada masing-masing kelompok agar membawa laptop pada pertemuan selanjutnya.</li> <li>• Guru mengucapkan salam penutup untuk mengakhiri pertemuan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa yang ditunjuk naik ke depan untuk menyimpulkan materi pembelajaran.</li> <li>• Siswa mendengarkan kegiatan pada pertemuan selanjutnya.</li> <li>• Setiap kelompok membawa laptop pada pertemuan selanjutnya.</li> <li>• Siswa menjawab salam.</li> </ul>	5 menit

**Pertemuan ke 2**

No	Tahapan	Kegiatan pembelajaran		Alokasi waktu
		Guru	Siswa	
1	Kegiatan awal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberi salam dan menyapa siswa.</li> <li>• Guru menghimbau kepada siswa untuk membaca do'a sebelum memulai pelajaran.</li> <li>• Guru terlebih dahulu mengecek kehadiran siswa/ mengabsen.</li> <li>• Guru memberikan pertanyaan kepada siswa sebelum pembelajaran dimulai.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menjawab salam</li> <li>• Siswa membaca do'a secara bersama-sama sebelum memulai pelajaran.</li> <li>• Siswa memperhatikan namanya masing-masing dan menyahut ketika namanya disebut.</li> <li>• Siswa menjawab pertanyaan yang diberikan oleh gurunya.</li> </ul>	5 menit
2	Kegiatan inti	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membagi siswa ke dalam beberapa kelompok.</li> <li>• Guru menghimbau kepada siswa untuk berkumpul dengan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa berkumpul dengan anggota kelompoknya masing-masing.</li> <li>• Siswa duduk dan berkumpul dengan anggota</li> </ul>	80 menit

		<p>anggota kelompoknya masing-masing yang telah ditentukan.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memperlihatkan sambil menjelaskan animasi pompa hidrolik virtual di depan siswa dengan menggunakan LCD.</li> <li>• Guru memeriksa kelengkapan media (lab virtual dan laptop) yang digunakan dalam percobaan pompa hidrolik virtual yang akan dilakukan.</li> <li>• Guru membagikan LKPD percobaan pada setiap kelompok.</li> <li>• Guru menghimbau kepada siswa agar melakukan percobaan pompa hidrolik virtual, sesuai dengan petunjuk LKPD.</li> </ul>	<p>kelompoknya masing-masing.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa memperhatikan animasi pompa hidrolik virtual yang ditampilkan oleh guru.</li> <li>• Siswa meletakkan alat dan bahan yang digunakan dalam percobaan pompa hidrolik virtual.</li> <li>• Siswa menerima LKPD yang dibagikan oleh guru.</li> <li>• Siswa bersama dengan anggota kelompoknya segera melakukan percobaan pompa hidrolik virtual sesuai dengan petunjuk LKPD.</li> <li>• Siswa melakukan</li> </ul>	
--	--	--	---	--



		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru mengamati siswa yang melakukan percobaan dan mencatat kegiatan yang dilakukan oleh siswa pada lembar observasi siswa.</li> </ul>	percobaan, mengambil dan memproses data ke dalam tabel maupun grafik dengan tepat.	
3	Kegiatan akhir	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menghimbau kepada siswa yang ingin menyimpulkan percobaan yang telah dilakukan.</li> <li>• Guru mengakhiri pembelajaran dengan mengucapkan salam penutup.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menyimpulkan percobaan yang telah dilakukan.</li> <li>• Siswa menjawab salam.</li> </ul>	5 Menit

**Pertemuan ke 3**

No	Tahapan	Kegiatan pembelajaran		Alokasi waktu
		Guru	Siswa	
1	Kegiatan awal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberi salam dan menyapa siswa.</li> <li>• Guru menghimbau kepada siswa untuk membaca do'a sebelum memulai pelajaran.</li> <li>• Guru terlebih dahulu mengecek kehadiran siswa/ mengabsen.</li> <li>• Guru mereview kembali (dengan memberikan pertanyaan) kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan pada pertemuan sebelumnya.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menjawab salam</li> <li>• Siswa membaca do'a secara bersama-sama sebelum memulai pelajaran.</li> <li>• Siswa mendengarkan guru dalam mengecek kehadiran siswa.</li> <li>• Siswa menjawab pertanyaan yang diberikan oleh gurunya.</li> </ul>	5 menit
2	Kegiatan inti	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menghimbau kepada siswa untuk duduk dengan anggota kelompoknya masing-masing.</li> <li>• Guru menginformasikan kepada setiap kelompok untuk mempresentasikan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa duduk bersama dengan teman kelompoknya masing-masing.</li> <li>• Siswa yang ditunjuk</li> </ul>	80 menit

		<p>hasil diskusi pada percobaan pompa hidrolik virtual yang telah dilakukan di depan kelompok lainnya.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menghimbau kepada kelompok lain untuk mengajukan pertanyaan atau menganggapi hasil percobaan yang dipresentasikan oleh kelompok lain.</li> </ul>	<p>mempresentasikan hasil percobaan yang telah dilakukan.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kelompok lain menanggapi dan mengajukan pertanyaan terkait dengan hasil diskusi kelompok yang presentase.</li> </ul>	
3	Kegiatan akhir	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menunjuk salah satu siswa untuk menyimpulkan hasil diskusi.</li> <li>• Guru menginformasikan adanya tes keterampilan proses sains yang akan dikerjakan pada pertemuan selanjutnya.</li> <li>• Guru mengakhiri</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa yang ditunjuk oleh guru tampil di depan teman-temannya untuk menyimpulkan hasil diskusi.</li> <li>• Siswa mendengarkan informasi dari guru.</li> <li>• Siswa menjawab</li> </ul>	5 menit

		pembelajaran dengan mengucapkan salam.	salam.	
--	--	--	--------	--

#### Pertemuan ke 4

No	Tahapan	Kegiatan pembelajaran		Alokasi waktu
		Guru	Siswa	
1	Kegiatan awal	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberi salam dan menyapa siswa.</li> <li>Guru menghimbau kepada siswa untuk membaca do'a sebelum memulai pelajaran.</li> <li>Guru terlebih dahulu mengecek kehadiran siswa/ mengabsen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa menjawab salam</li> <li>Siswa membaca do'a secara bersama-sama sebelum memulai pelajaran.</li> <li>Siswa memperhatikan namanya masing-masing dan menyahut ketika namanya disebut.</li> </ul>	5 menit
2	Kegiatan inti	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru meminta kepada siswa untuk mengatur jarak bangkunya masing-masing.</li> <li>Guru melakukan pengukuran keterampilan proses sains siswa dengan membagikan instrumen tes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa mengatur jarak bangkunya.</li> <li>Siswa mengerjakan tes keterampilan proses sains</li> </ul>	80 menit

		<p>keterampilan proses sains.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru mengamati siswa yang mengerjakan tes KPS (Keterampilan Proses Sains).</li> <li>• Guru menghimbau kepada siswa yang telah selesai mengerjakan tes agar segera dikumpul.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa mengerjakan tes KPS dengan tenang.</li> <li>• Siswa mengumpulkan instrumen tes yang telah dikerjakan..</li> </ul>	
3	Kegiatan akhir	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru mengakhiri pembelajaran dengan mengucapkan salam penutup.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menjawab salam.</li> </ul>	5 menit

#### L. Penilaian

Bentuk penilaian:

1. Tes keterampilan proses sains berupa uraian pilihan ganda
2. Lembar observasi siswa

#### M. Bentuk tes keterampilan proses sains

2. Fadly akan melakukan percobaan untuk menyelidiki hubungan antara gaya dan tekanan yang dihasilkan. Mula-mula percobaan yang dilakukan dengan menggunakan gaya yang kecil sehingga tekanan yang dihasilkan menjadi kecil pula. Selanjutnya, fadly menggunakan gaya yang berbeda sehingga tekanan yang dihasilkan berbeda pula. Rumusan hipotesis yang tepat untuk menggambarkan hasil percobaan tersebut adalah....

- a. Semakin kecil gaya yang diberikan maka tekanan yang dihasilkan semakin besar.
- b. Semakin besar gaya yang diberikan maka semakin kecil tekanan yang dihasilkan.
- c. Semakin besar gaya yang diberikan maka semakin besar pula tekanan yang dihasilkan.
- d. Gaya tidak berpengaruh terhadap tekanan yang dihasilkan.
- e. Gaya berbanding terbalik dengan tekanan yang dihasilkan.

**Makassar, Februari 2017**

Guru Mata Pelajaran

Peneliti

Supriadi, S. Pd.

Kasmawati

NIP.   `

NIM. 20600113016

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
**ALAUDDIN**  
M A K A S S A R

### D.5.1. LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) PEMBUATAN ALAT

**Mata Pelajaran** : Pompa Hidrolik Sederhana  
**Materi** : Hukum Pascal  
**Kelas/ Semester** : II / Genap  
**Waktu** : 90 Menit  
**Kelompok** :



#### A. Kompetensi Dasar:

- ❖ Menyajikan hasil pengukuran besaran fisis dengan menggunakan peralatan dan teknik yang tepat untuk penyelidikan ilmiah.
- ❖ Merencanakan dan melaksanakan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida untuk mempermudah suatu pekerjaan.

#### B. Tujuan

1. Untuk melatih keterampilan proses sains siswa dalam membuat alat peraga pompa hidrolik sederhana.
2. Untuk mengetahui keterampilan proses sains siswa dalam membuat alat peraga pompa hidrolik sederhana.

#### C. Teori Singkat

Seorang ilmuwan Perancis bernama Blaise Pascal (1623-1662) dan disebut dengan *prinsip Pascal*. Prinsip ini mengatakan bahwa “**tekanan yang diberikan**



*pada zat cair di ruang tertutup akan diteruskan ke segala arah dan sama besar”.*

Dimana rumus hukum Pascal yaitu:

$$P = \frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

Keterangan:

P = tekanan ( $\text{N/m}^2$  atau dyen/ $\text{m}^3$  atau pascal)

F = gaya (Newton)

A = luas permukaan bidang kontak gaya ( $\text{m}^2$  atau  $\text{cm}^2$ )

Miniatur pompa hidrolik digunakan sebagai alat peraga untuk menjelaskan hukum Pascal. Alat ini terbuat dari dua buah papan yang berukuran kecil dengan suntikan plastik diameter besar dan berdiameter kecil, selang kecil, sabuk pengikat kabel, kabel stik, paku, batu serta air. Miniatur pompa hidrolik dirancang seperti pada gambar berikut:



Miniatur pompa hidrolik yang ditunjukkan oleh gambar diatas menggambarkan hukum pascal. Sebuah spoid dengan luas permukaan penampang kecil  $A_1$  memberikan gaya  $F_1$  pada permukaan air. Tekanan yang diberikan  $P = \frac{F_1}{A_1}$  akan diteruskan melalui selang kecil yang menghubungkan dengan spoid yang lebih





besar dengan luas penampang  $A_2$  . tekanan yang diberikan pada kedua silinder memiliki besar yang sama.



### G. Alat dan bahan

Tuliskan alat-alat apa saja yang ada gunakan dalam percobaan pompa hidrolik sederhana!

#### 1. Alat

- |                           |         |
|---------------------------|---------|
| a. Bor                    | 1 buah  |
| b. Botol aqua             | 2 buah  |
| c. Gergaji                | 1 buah  |
| d. Kabel stik             | 4 buah  |
| e. Paku                   | 5 buah  |
| f. Papan berukuran 30x 23 | 2 buah. |
| g. Spoid 20 cc            | 1 buah. |
| h. Spoid 10 cc            | 1 buah  |
| i. Selang 40 cm           | 1 buah  |

#### 2. Bahan

- |         |            |
|---------|------------|
| a. Air  | 70 mL      |
| b. Batu | secukupnya |



- |                       |        |
|-----------------------|--------|
| c. Gunting            | 1 buah |
| d. Lem korea          | 1 buah |
| e. Mistar / Penggaris | 1 buah |

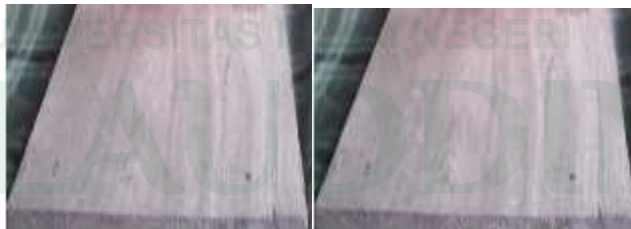
## H. Prosedur Kerja

Prosedur kerja dalam kegiatan ini adalah sebagai berikut:

1. Menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan.



2. Potonglah papan menjadi dua bagian dengan menggunakan gergaji, masing-masing dengan ukuran 30x 23 cm.



3. Melubangi papan dengan menggunakan bor untuk memasang spoid yang berukuran besar maupun spoid yang berukuran kecil, Seperti pada gambar berikut:





4. Rangakailah papan dengan menggunakan paku seperti pada gambar berikut:



5. Tempelkan botol aqua bekas yang telah dipotong pada ujung spoid dengan menggunakan lem korea.
6. Memasang spoid dengan botol aqua bekas yang telah dipotong, dimana botol bekas aqua yang berukuran besar dipasang pada spoid yang berukuran 20 cc sedangkan botol aqua bekas yang berukuran kecil dipasang pada spoid yang berukuran 10 cc. pasanglah dengan menggunakan lem, seperti pada gambar berikut:



7. Memasang spoid yang berukuran 20 cc (berukuran besar) pada papan rangkaian yang telah dilubangi, seperti pada gambar berikut:





8. Memasang spoid yang berukuran 10 cc (berukuran kecil) pada papan rangkaian yang telah dilubangi, seperti pada gambar berikut:



9. Setelah kedua spoid sudah terpasang pada papan rangkaian, hubungkan kedua spoid dengan menggunakan selang dengan ukuran 40 cm yang berisi dengan air sebanyak 70 ml. seperti pada gambar berikut:



### D.5.2. LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) PERCOBAAN ALAT

**Mata Pelajaran** : Pompa Hidrolik Sederhana  
**Materi** : Hukum Pascal  
**Kelas/ Semester** : II / Genap  
**Waktu** : 90 Menit  
**Kelompok** :



**I. Standar kompetensi:** Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai dengan kaidah keilmuan.

**J. Kompetensi Dasar:**

- ❖ Menyajikan hasil pengukuran besaran fisis dengan menggunakan peralatan dan teknik yang tepat untuk penyelidikan ilmiah.
- ❖ Merencanakan dan melaksanakan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida untuk mempermudah suatu pekerjaan.

**K. Tujuan Percobaan**

Setelah melakukan kegiatan percobaan maka siswa diharapkan mampu:

1. Melakukan eksperimen/ percobaan pompa hidrolik sederhana.
2. Merumuskan masalah.
3. Merumuskan hipotesis.
4. Menentukan variabel bebas, variabel respon dan variabel terikat



5. Merumuskan definisi operasional variabel
6. Menganalisis data hasil percobaan
7. Menginterpretasikan data.
8. Menyajikan data dalam bentuk grafik hasil percobaan pompa hidrolik sederhana.
9. Menarik kesimpulan hasil percobaan pompa hidrolik sederhana..



### TEORI SINGKAT

#### Hukum Pascal

Hukum pascal dikemukakan oleh seorang ilmuan yang bernama Blaise Pascal



Dimana bunyi hukum Pascal yaitu:

tekanan yang diberikan pada zat cair pada ruang tertutup akan diteruskan ke segala arah dan sama

Dimana  $P_1 = P_2$

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$



Keterangan:

$P$  = tekanan ( $\text{N/m}^2$ ) atau Pascal

$F$  = gaya (Newton)

$A$  = Luas penampang ( $\text{m}^2$ )

Penerapan hukum pascal dalam kehidupan sehari-hari bisa dijumpai pada pompa hidrolik sederhana. Pompa hidrolik adalah alat *multiplayer* dengan factor pengali sama dengan perbandingan luas penampang kedua piston. Kursi dokter gigi, pengangkat mobil dengan dongkrak, beberapa jenis elevator dan rem hidrolik semuanya menggunakan prinsip hukum Pascal.

Miniatur pompa hidrolik digunakan sebagai alat peraga untuk menjelaskan hukum Pascal. Alat ini terbuat dari dua buah papan yang berukuran kecil dengan suntikan plastik diameter besar dan berdiameter kecil, selang kecil, sabuk pengikat kabel, kabel stik, paku, batu serta air. Miniatur pompa hidrolik dirancang seperti pada gambar berikut:



Miniatur pompa hidrolik yang ditunjukkan oleh gambar diatas menggambarkan hukum pascal. Sebuah spoid dengan luas permukaan penampang



kecil  $A_1$  memberikan gaya  $F_1$  pada permukaan air. Tekanan yang diberikan  $P = \frac{F_1}{A_1}$  akan diteruskan melalui selang kecil yang menghubungkan dengan silinder yang lebih besar dengan luas penampang  $A_2$ . Tekanan yang diberikan pada kedua silinder memiliki besar yang sama.



### L. Alat dan bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam kegiatan ini adalah sebagai berikut:

#### 3. Alat

Alat yang digunakan dalam ini percobaan pompa hidrolik sederhana ialah:

- a. kit eksperimen pompa hidrolik sederhana



- b. Neraca Ohaus





#### 4. Bahan

- |         |            |
|---------|------------|
| f. Air  | 70 mL      |
| g. Batu | secukupnya |

### M. Prosedur Kerja

10. Merangkai alat dan bahan seperti pada gambar berikut:



11. Setelah semua alat sudah terangkai seperti pada gambar di atas, maka beban diukur dengan menggunakan neraca ohaus.
12. Memasang beban berupa batu pada spoid (2) atau spoid yang berukuran kecil kemudian amati yang terjadi pada spoid yang berukuran besar atau pada spoid (1).
13. Lakukan langkah ke tiga dengan massa beban yang berbeda-beda, amati apa yang terjadi pada spoid yang berukuran besar kemudian mencatat hasil pengamatan pada tabel yang disediakan.
14. Memasang batu pada spoid (1) dengan massa yang berbeda-beda, perhatikan apa yang terjadi pada spoid (2).
15. Memasang beban dengan massa yang sama pada spoid 1 dan pada spoid 2, perhatikan tekanan pada kedua spoid, apakah sudah seimbang atau tidak.



16. Memasang beban pada spoid 1 dan spoid 2 dengan massa yang berbeda, sampai tekanan kedua spoid menjadi seimbang, mencatat massa yang diperlukan pada spoid 1 dan spoid 2.
17. Mencatat hasil percobaan pada tabel pengamatan.

#### N. Hasil Pengamatan

**Kegiatan 1: Menentukan  $F_2$  Dari Massa Beban pada Spoid 1 (Spoid yang Berukuran Besar).**

$$A_1 : \dots\dots \text{cm}^2 = \dots\dots \text{m}^2$$

$$A_2 : \dots\dots \text{cm}^2 = \dots\dots \text{m}^2$$

$$g : \dots\dots \text{m/s}^2$$

No	$M_1$ (kg)	$F_1$ ( $M_1 \cdot g$ ) (N)	$F_2$ (N)	ket
1			.....	
2			.....	
3			.....	



**Kegiatan 2: Menentukan  $F_1$  dari Massa Beban pada Spoid 2 (Spoid yang Berukuran Kecil).**

$$A_1 : \dots\dots\dots \text{cm}^2 = \dots\dots\dots \text{m}^2$$

$$A_2 : \dots\dots\dots \text{cm}^2 = \dots\dots\dots \text{m}^2$$

$$g : \dots\dots\dots \text{m/s}^2$$

No	$M_2$ (kg)	$F_2$ ( $M_2 \cdot g$ ) (N)	$F_1$ (N)	ket
1			.....	
2			.....	
3			.....	

**Kegiatan 3: Menentukan  $F_1$  dan  $F_2$  dari Massa Beban yang Diberikan pada Spoid 1 Dan Pada Spoid 2 (Spoid yang Berukuran Besar dan Kecil).**

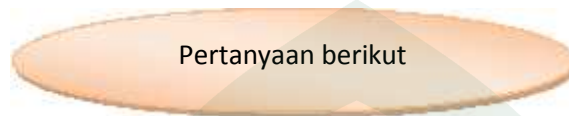
$$A_1 : \dots\dots\dots \text{cm}^2 = \dots\dots\dots \text{m}^2$$

$$A_2 : \dots\dots\dots \text{cm}^2 = \dots\dots\dots \text{m}^2$$

$$g : \dots\dots\dots \text{m/s}^2$$

No	$M_1$ (kg)	$M_2$ (kg)	$F_1$ (N)	$F_2$ (N)	ket
1			.....	.....	
2			.....	.....	
3			.....	.....	





1. Dari percobaan pompa hidrolik sederhana yang Anda lakukan, apabila spoid 1 ditekan apa yang akan terjadi pada spoid 2? Mengapa demikian?

---

---

---

---

2. Apabila kedua spoid diberi beban dengan massa yang sama, apa yang akan terjadi. Mengapa demikian?

---

---

---

---

3. Dari hasil percobaan yang Anda lakukan, bagaimanakah hubungan antara luas penampang spoid dengan massa beban?



4. Dari data yang telah anda peroleh, maka sajikanlah dalam bentuk grafik (hubungan antara massa dengan gaya)!

5. Dari data yang telah anda peroleh, maka sajikanlah dalam bentuk grafik (hubungan antara luas penampang dengan gaya)!

6. Buatlah kesimpulan dari percobaan yang telah Anda lakukan?





UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
**ALAUDDIN**  
M A K A S S A R



**D.5.3. LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) MEDIA VIRTUAL**

Mata Pelajaran : Pompa Hidrolik Virtual  
Materi : Hukum Pascal  
Kelas/ Semester : II / Genap  
Waktu : 90 Menit

**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)****PERCOBAAN POMPA  
HIDROLIK VIRTUAL**

Kelompok:

Nama Anggota kelompok:

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
ALAUDDIN KASAB

Pressure

☐ Ruler 0 1 2  
☐ Grid

Atmosphere  
☐ On ☒ Off

Units  
☒ Metric  
☐ Atmospheres  
☐ English

Fluid Density  
829 kg/m<sup>3</sup>  
gasoline water honey

Gravity  
9.8 m/s<sup>2</sup>  
Mars Earth Jupiter

Under Pressure

**UNTUK KELAS XI IPA FISIKA SMA**





**A. Standar kompetensi:** Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai dengan kaidah keilmuan.

**B. Kompetensi Dasar:**

- ❖ Menyajikan hasil pengukuran besaran fisis dengan menggunakan peralatan dan teknik yang tepat untuk penyelidikan ilmiah.
- ❖ Merencanakan dan melaksanakan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida untuk mempermudah suatu pekerjaan.

**C. Tujuan Percobaan**

1. Mengetahui hubungan antara gaya, luas penampang dan tekanan.
2. Membuktikan hukum Pascal

**D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan tujuan di atas maka rumusan masalah dalam percobaan pompa hidrolik virtual adalah:

1. ....
- .....
- .....





2. ....  
 .....  
 .....

### E. Hipotesis

Berdasarkan rumusan masalah pertama maka hipotesis dalam percobaan ini adalah:

1. ....  
 .....  
 .....

### F. TEORI SINGKAT

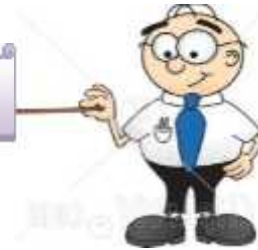
#### HUKUM PASCAL



Hukum pascal dikemukakan oleh seorang ilmuwan yang bernama Blaise Pascal



Dimana bunyi hukum Pascal yaitu:



tekanan yang diberikan pada zat cair pada ruang tertutup akan diteruskan ke segala arah dan sama besar”.



Secara matematis rumus hukum Pascal adalah:

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

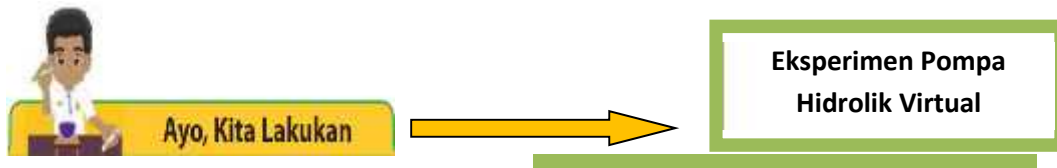
Keterangan: P = tekanan (N/m<sup>2</sup>) atau Pascal

F = gaya (Newton)

A = Luas penampang (m<sup>2</sup>)

Penerapan hukum pascal dalam kehidupan sehari-hari bisa dijumpai pada pompa hidrolik sederhana. Pompa hidrolik adalah alat *multiplayer* dengan faktor pengali sama dengan perbandingan luas penampang kedua piston. Kursi dokter gigi, pengangkat mobil dengan dongkrak, beberapa jenis elevator dan rem hidrolik semuanya menggunakan prinsip hukum Pascal.



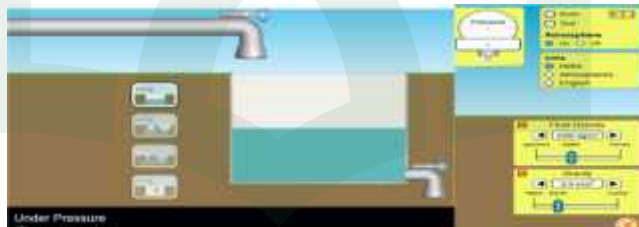


### G. Media

adapun media yang digunakan dalam kegiatan ini adalah lab virtual pompa hidrolik.

### H. Prosedur kerja

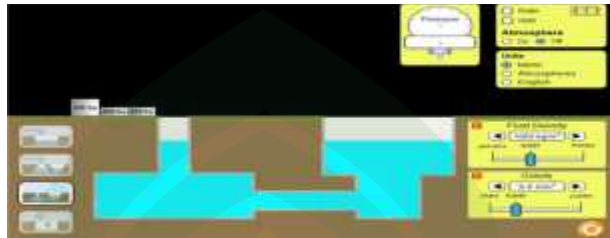
1. Masukkan aplikasi lab virtual pompa hidrolik sederhana pada laptop, selanjutnya carilah aplikasi di folder mana program tersebut di simpan.
2. Klik 2x pada icon lab virtual pompa hidrolik, maka akan muncul seperti pada gambar berikut:



3. Klik gambar ketiga pada kotak gambar yang tersedia, sehingga muncul gambar penampang seperti berikut:



4. Aturlah nilai “gravity” sebesar  $9,8 \text{ m/s}^2$ , nilai “fluid Density” sebesar  $1000 \text{ kg/m}^3$ , dan klik tanda OFF pada bagian atmosphere yang tersedia, seperti pada gambar berikut:



5. Letakkan pressure (alat pengukur tekanan dengan nilai 0,000 kPa) pada luas penampang yang berukuran besar, seperti pada gambar berikut:



6. Letakkan kursor pada beban yang bermassa 250 kg, kemudian kursornya ditahan lalu digeser ke arah kanan (masukkan ke dalam zat air dengan luas penampang yang berukuran kecil). Amatilah apa yang terjadi pada zat cair di luas penampang yang berukuran besar, seperti pada gambar berikut:



7. Lakukanlah langkah seperti pada langkah sebelumnya (langkah 6) dengan menambahkan beban sebesar 250 kg sehingga massa beban totalnya menjadi 500 kg, kemudian amatilah apa yang terjadi pada zat cair di luas penampang besar, seperti pada gambar berikut:



8. Lakukan langkah seperti pada langkah sebelumnya dengan menambahkan beban yang bermassa 500 kg sehingga massa beban totalnya menjadi 1000 kg. Amatilah apa yang terjadi pada zat cair pada luas penampang besar. Seperti pada gambar berikut:



9. Membandingkan tekanan pada zat cair dengan massa beban yang berbeda-beda, yaitu dengan massa 250 kg, 500 kg dan 1000 kg.
10. Mencatat hasil pengamatan ke dalam tabel pengamatan.



## I. Hasil Pengamatan

**Kegiatan 1: Menyelidiki hubungan antara gaya, luas penampang dan tekanan..**

A : ..... cm

No	M (Kg)	F [M. g] (Newton)	Tekanan (KPa)
1		.....	.....
2		.....	.....
3		.....	.....



1. Dari percobaan yang Anda lakukan, apabila luas penampang kecil yang berisi air diberi massa beban 250 kg. Apa yang akan terjadi pada luas penampang besar yang berisi air? Mengapa demikian?

---



---



- 
- 
2. Apabila luas penampang kecil yang berisi air diberi massa beban sebesar 1000 kg maka air pada luas penampang besar akan cepat terangkat dibandingkan dengan massa beban 250 kg. Mengapa hal tersebut dapat terjadi?

- 
- 
- 
- 
3. Berdasarkan percobaan tersebut, bagaimanakah hubungan antara gaya dengan tekanan?

- 
- 
4. Apakah kesimpulan dari percobaan yang telah Anda lakukan?
- 



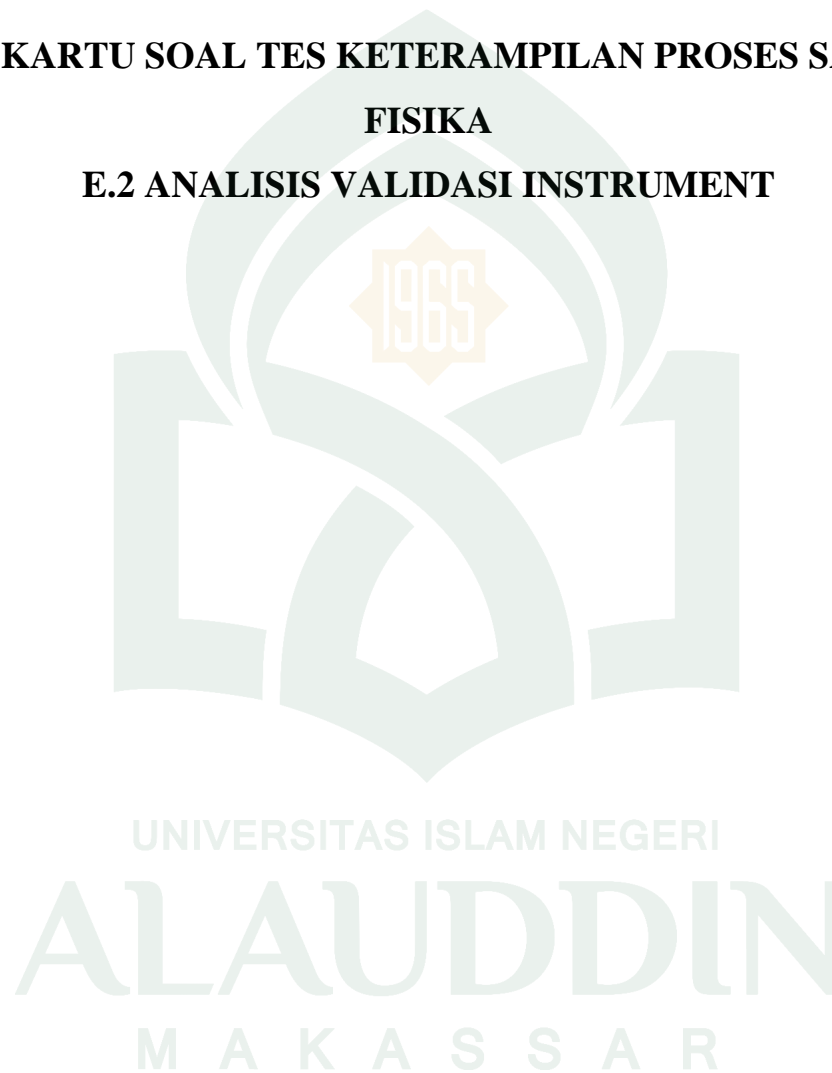
## LAMPIRAN E

---

### **E.1 KARTU SOAL TES KETERAMPILAN PROSES SAINS**

#### **FISIKA**

### **E.2 ANALISIS VALIDASI INSTRUMENT**





### E.1. TES KETERAMPILAN PROSES SAINS FISIKA

		SKOR			
		1	2	3	4

Judul Materi :  Pompa hidrolik sederhana	No. Soal	Kunci Jawaban
	1	A
Indikator Keterampilan  Proses Sains:  Melakukan Percobaan  (menentukan alat dan bahan dalam percobaan)	Alat dan bahan sederhana yang digunakan dalam percobaan pompa hidrolik adalah ...  A. Dua buah spoid, dua buah papan, selang, kabel stik, paku dan batu.  B. Dua buah spoid, sebuah papan, selang, kabel stik, paku dan batu.  C. Sebuah spoid, dua buah papan, selang, kabel stik, paku dan batu.  D. Dua buah spoid, dua buah papan, selang, dan batu.  E. Sebuah spoid, sebuah papan, selang l, kabel stik dan batu.	
Pembahasan :  Alat dan bahan yang digunakan dalam percobaan pompa hidrolik sederhana ialah <b>Dua buah spoid, dua buah papan, selang, kabel stik, , paku dan batu.</b>		
Instrumen Tes Keterampilan Proses Sains ini:  1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi  2. Dapat digunakan dengan banyak revisi  3. Dapat digunakan dengan sedikit revisi.  4. Dapat digunakan tanpa revisi		
Saran/ Komentar  Catatan :  .....  .....		

		<b>SKOR</b>			
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>

<b>Judul Materi:</b>	<b>No. Soal</b>	<b>Kunci Jawaban</b>
Pompa hidrolik sederhana	<b>4</b>	<b>A</b>
<b>Indikator Keterampilan</b>	<p>Siswa kelas XI IPA SMAN 1 Galut akan melakukan percobaan untuk membuktikan teori yang sudah mereka pelajari sebelumnya dengan merumuskan hipotesis yang mereka tentukan yaitu “ semakin besar luas penampang maka semakin besar pula massa beban yang diperlukan”</p> <p>Berdasarkan pernyataan di atas, maka rumusan masalah yang tepat adalah...</p> <p>A. Bagaimana pengaruh luas penampang terhadap massa.</p> <p>B. Apa pengaruh luas penampang terhadap massa.</p> <p>C. Mengapa luas penampang berpengaruh terhadap massa.</p> <p>D. Adakah pengaruh luas penampang terhadap massa.</p> <p>E. Apa pengaruh luas penampang pada massa.</p>	
<b>Proses Sains:</b>		
Merumuskan Masalah		
(pengaruh luas penampang terhadap massa benda)		

<b>Pembahasan :</b>
Untuk menjawab rumusan hipotesis tersebut maka rumusan masalah yang tepat adalah <b>Bagaimana pengaruh luas penampang terhadap massa.</b>

Instrumen Tes Keterampilan Proses Sains ini:
1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan banyak revisi
3. Dapat digunakan dengan sedikit revisi.
4. Dapat digunakan tanpa revisi

<b>Saran/ Komentor</b>
Catatan :
.....



**Pembahasan :**

Rumusan hipotesis yang tepat untuk menjawab rumusan masalah tersebut adalah **semakin besar gaya yang diberikan maka semakin besar pula tekanan yang dihasilkan.**

Instrumen Tes Keterampilan Proses Sains ini:

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan banyak revisi
3. Dapat digunakan dengan sedikit revisi.
4. Dapat digunakan tanpa revisi.

**Saran/ Komentar**

Catatan :

.....

.....



Instrumen Tes Keterampilan Proses Sains ini:

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan banyak revisi
3. Dapat digunakan dengan sedikit revisi.
4. Dapat digunakan tanpa revisi

**Saran/ Komentar:**

.....

.....

		<b>SKOR</b>			
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Judul Mate ri :</b>	<b>No. Soal</b>	<b>Kunci Jawaban</b>			
Pompa hidrolik sederhana	<b>10</b>	<b>A</b>			
<b>Indikator Keterampilan</b>	Satuan fisika yang menyatakan gaya (F) per satuan luas penampang (A). di sebut...				
<b>Proses Sains:</b>	A. Tekanan (P)				
Perumusan	Defenisi	B. Percepatan gravitasi (g)			
Operasional Variabel		C. Massa (m)			
(defenisi tekanan yang		D. Ketinggian (h)			
merupakan variabel ukur		E. Berat (w)			
dalam percobaan)					
<b>Pembahasan :</b>					
Satuan fisikayang menyatakan gaya (F) per satuan luaspenampang (A) merupakan pengertian dari <b>tekanan (P)</b> .					
Instrumen Tes Keterampilan Proses Sains ini:					
1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi					
2. Dapat digunakan dengan banyak revisi					
3. Dapat digunakan dengan sedikit revisi.					
4. Dapat digunakan tanpa revisi					
<b>Saran/ Komentar</b>					
Catatan :					
.....					
.....					
.....					

		<table><tr><th colspan="4">SKOR</th></tr><tr><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>				SKOR				1	2	3	4				
SKOR																	
1	2	3	4														
<b>Judul Materi :</b> Pompa hidrolik sederhana	<b>No. Soal</b>	<b>Kunci Jawaban</b>															
	<b>12</b>	<b>A</b>															
<b>Indikator Keterampilan</b>  <b>Proses Sains:</b> Kemampuan menganalisis data hasil percobaan.	Ismail melakukan percobaan dan menghasilkan data seperti berikut ini:																
	<b>Percobaan</b>	<b>Luas Penampang (cm<sup>2</sup>)</b>	<b>Massa (gram)</b>	<b>Gaya (N)</b>	<b>Tekanan (Pa)</b>												
	1	10	500	.....	0.5												
	2	10	1000	10	.....												
	3	10	1500	15	.....												
	4	10	2000	.....	2												
Berdasarkan data tersebut maka besar gaya dan tekanan secara berturut-turut untuk melengkapi tabel di atas adalah....																	
a. Gaya : 5 N dan 20 N Tekanan : 0,15 Pa dan 2 Pa																	
b. Gaya : 5 N dan 20 N Tekanan : 1 Pa dan 0,15 Pa																	
c. Gaya : 10 N dan 20 N Tekanan : 0,15 Pa dan 1 Pa																	
d. Gaya : 10 N dan 15 N Tekanan : 0,15 Pa dan 2 Pa																	
e. Gaya : 10 N dan 20 N Tekanan : 0,15 Pa dan 1 Pa																	
<b>Pembahasan :</b> Diketahui A1, A2, A3 dan A4= 10 cm2 M1= 500 gr = 0,5 Kg M2= 1000 gr = 1 Kg M3= 1500 gr = 1,5 Kg																	



$$M_4 = 2000 \text{ gr} = 2 \text{ Kg}$$

Ditanyakan

$$F_1 = \dots\dots?$$

$$F_4 = \dots\dots?$$

$$P_2 = \dots\dots?$$

$$P_3 = \dots\dots?$$

Penyelesaian:

$$F_1 = m \cdot g$$

$$= (0,5)(10)$$

$$= 5 \text{ N}$$

$$F_4 = m \cdot g$$

$$= (2)(10)$$

$$= 20 \text{ N}$$

$$P_2 = f/A$$

$$= 10/10$$

$$= 1$$

$$P_3 = f/A$$

$$= 1,5/10$$

$$= 0,15 \text{ Pa}$$

Untuk melengkapi data secara berturut-turut yaitu **Gaya : 5 N dan 20 N serta Tekanan : 1 Pa dan 0,15 Pa**. Jawaban yang benar adalah **B**.

Instrumen Tes Keterampilan Proses Sains ini:

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan banyak revisi
3. Dapat digunakan dengan sedikit revisi.
4. Dapat digunakan tanpa revisi

**Saran/ Komentar**

Catatan :

.....

.....

.....

SKOR			
1	2	3	4

<b>Judul Materi :</b>	<b>No. Soal</b>	<b>Kunci Jawaban</b>	
Pompa hidrolik sederhana	<b>15</b>	<b>E</b>	
<b>Indikator Keterampilan</b>	Perhatikan tabel di bawah ini:		
<b>Proses Sains:</b>	F (Newton)	A (m <sup>2</sup> )	P (N/m <sup>2</sup> )
Menginterpretasi Data	2	1	2
	4	2	2
	3	3	1
	Berdasarkan tabel di atas, maka hubungan antara luas penampang (A) dengan tekanan (P) adalah....		
	A. Semakin besar luas penampang maka semakin besar pula tekanan.		
	B. Semakin kecil luas penampang maka semakin kecil pula tekanan.		
	C. Semakin besar luas penampang maka tekanan yang dihasilkan tetap sama.		
	D. Luas penampang tidak berpengaruh terhadap tekanan yang dihasilkan.		
	E. Semakin besar luas penampang maka tekanan semakin kecil.		
<b>Pembahasan :</b>			
Berdasarkan tabel tersebut maka luas penampang (A) berbanding terbalik dengan tekanan (P) yaitu <b>semakin besar luas penampang maka tekanan akan semakin kecil, begitupun dengan sebaliknya.</b>			
Instrumen Tes Keterampilan Proses Sains ini:			
1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi			
2. Dapat digunakan dengan banyak revisi			
3. Dapat digunakan dengan sedikit revisi.			
4. Dapat digunakan tanpa revisi			

**Saran/ Komentar**

Catatan :

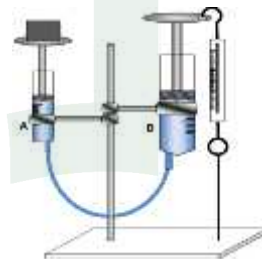
.....

.....



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
**ALAUDDIN**  
M A K A S S A R

SKOR			
1	2	3	4

Judul Praktikum:  Pompa hidrolik sederhana	No. Soal	Kunci Jawaban			
	16	D			
Indikator Keterampilan  Proses Sains:  Penarikan kesimpulan	Seorang siswa melakukan eksperimen mengenai hukum Pascal dengan menggunakan beberapa pompa hidrolik yang memiliki luas penampang yang berbeda-beda. Berikut data yang diperoleh siswa tersebut :				
	No	Luas penampang pompa hidrolik (cm <sup>2</sup> )		Gaya pada spoid A (N)	Gaya pada spoid B (N)
		spoid A	spoid B		
	1	2	6	4	36
	2	6	12	4	16
3	10	40	4	64	
					
	Dari data-data di atas, dapat disimpulkan bahwa...				
	A. Semakin besar gaya yang diberikan pada spoid A maka semakin besar pula gaya yang dihasilkan pada spoid B				
	B. Semakin besar ukuran spoid A maka semakin besar pula gaya yang dihasilkan pada spoid B				
	C. Semakin besar ukuran spoid B maka semakin besar pula gaya yang dihasilkan pada spoid B				
	D. Semakin besar perbandingan ukuran spoid B terhadap spoid A maka semakin besar pula gaya yang dihasilkan pada spoid B				

E. Semakin kecil ukuran spoid A maka semakin besar pula gaya yang dihasilkan pada spoid B.

**Pembahasan :**

Dari data-data berikut:

No	Luas penampang pompa hidrolik (cm <sup>2</sup> )		Gaya pada spoid A (N)	Gaya pada spoid B (N)
	spoid A	spoid B		
1	2	6	4	36
2	6	12	4	16
3	10	40	4	64

maka dapat disimpulkan bahwa **semakin besar perbandingan ukuran spoid B terhadap spoid A maka semakin besar pula gaya yang dihasilkan pada spoid B.** jawaban yang benar adalah **D.**

Instrumen Tes Keterampilan Proses Sains ini:

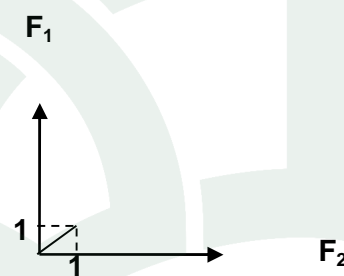
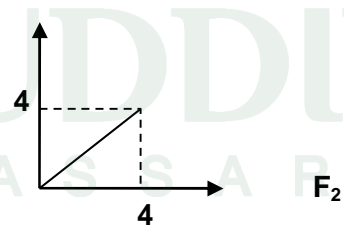
1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan banyak revisi
3. Dapat digunakan dengan sedikit revisi
4. Dapat digunakan tanpa revisi

**Saran/ Komentar**

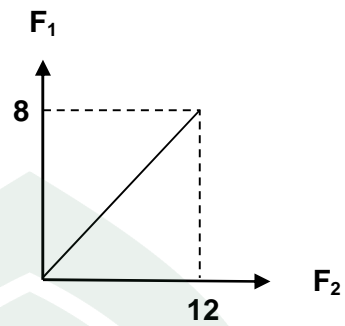
Catatan :

.....

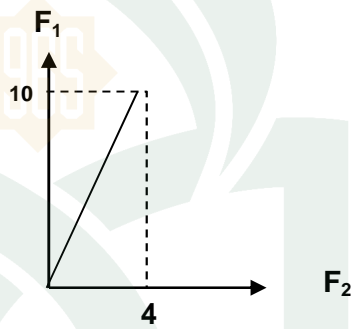
.....

		SKOR																		
		1	2	3	4															
Judul Materi :  Pompa hidrolik sederhana	No. Soal	Kunci Jawaban																		
	20	E																		
Indikator Keterampilan	Sebuah dongkrak hidrolik mempunyai luas penampang spoid kecil $A_1$ dan luas penampang besar $A_2$ dengan perbandingan seperti tabel di bawah ini																			
Proses Sains:																				
Menyajikan data dalam bentuk grafik  (grafik hubungan gaya yang bekerja pada spoid kecil dan spoid besar ( $F_1$ & $F_2$ ))																				
	<table><tr><th>No</th><th>Luas penampang <math>A_1</math> (<math>\text{cm}^2</math>)</th><th>Luas penampang <math>A_2</math> (<math>\text{cm}^2</math>)</th></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>4</td></tr><tr><td>2</td><td>2</td><td>8</td></tr><tr><td>3</td><td>3</td><td>12</td></tr><tr><td>4</td><td>4</td><td>16</td></tr></table>					No	Luas penampang $A_1$ ( $\text{cm}^2$ )	Luas penampang $A_2$ ( $\text{cm}^2$ )	1	1	4	2	2	8	3	3	12	4	4	16
No	Luas penampang $A_1$ ( $\text{cm}^2$ )	Luas penampang $A_2$ ( $\text{cm}^2$ )																		
1	1	4																		
2	2	8																		
3	3	12																		
4	4	16																		
	Di bawah ini grafik yang menunjukkan hubungan $F_1$ dan $F_2$ yang benar adalah...																			
	A. 																			
	B. 																			

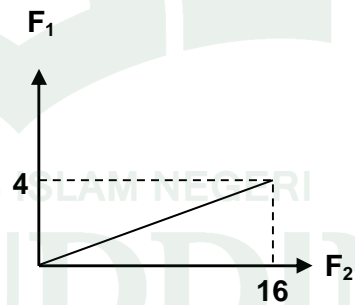
C.



D.

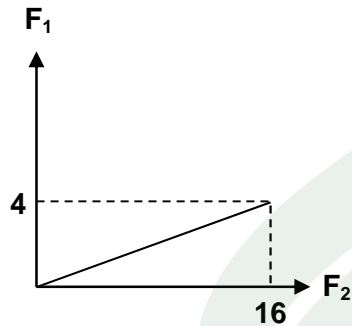


E.



**Pembahasan :**

grafik yang menunjukkan hubungan  $F_1$  dan  $F_2$  sesuai dengan data di atas yang benar adalah



Jawaban yang benar yaitu **E**

Instrumen Tes Keterampilan Proses Sains ini:

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan banyak revisi
3. Dapat digunakan dengan sedikit revisi.
4. Dapat digunakan tanpa revisi

**Saran/ Komentar**

Catatan :

.....

.....

.....



### E.2.1. ANALISIS VALIDASI SOAL

#### HASIL ANALISIS VALIDASI INSTRUMEN TES KETERAMPILAN PROSES SAINS FISIKA OLEH VALIDATOR

No. Soal	Skor Validator		Rata-rata	Relevansi	Kode Relevansi
	1	2			
1	4	4	4.0	Kuat	D
2	4	4	4.0	Kuat	D
3	4	3	3.5	Kuat	D
4	3	4	3.5	Kuat	D
5	3	4	3.5	Kuat	D
6	3	4	3.5	Kuat	D
7	4	4	4.0	Kuat	D
8	4	3	3.5	Kuat	D
9	4	3	3.5	Kuat	D
10	3	4	3.5	Kuat	D
11	4	3	3.5	Kuat	D
12	4	3	3.5	Kuat	D
13	4	3	3.5	Kuat	D
14	3	3	3.0	Kuat	D
15	3	4	3.5	Kuat	D
16	4	4	4.0	Kuat	D
17	4	4	4.0	Kuat	D
18	4	4	4.0	Kuat	D
19	4	3	3.5	Kuat	D
20	4	4	4.0	Kuat	D
<b>Total Skor</b>	74	72	73		
<b>Rata-rata skor</b>	<b>3.7</b>	<b>3.6</b>	<b>3.65</b>		
No.	Nama Validator				
1	Santih Anggereni, S.Si., M.Pd				
2	Nardin, S.pd., M.Pd				

**Keterangan Relevansi:**

		<b>Validator I</b>	
		Lemah (1,2)	Kuat (3,4)
<b>Validator II</b>	Lemah (1,2)	A	B
	Kuat (3,4)	C	D

1. Jika validator 1 memberikan skor = 1 dan validator 2 = 1, maka relevansi lemah-lemah atau A.
2. Jika validator 1 memberikan skor = 3 atau 4 dan validator 2 = 1 atau 2, maka relevansi kuat-lemah atau B.
3. Jika validator 1 memberikan skor = 1 atau 2 dan validator 2 = 3 atau 4, maka relevansi lemah-kuat atau C.
4. Jika validator 1 memberikan skor = 3 atau 4 dan validator 2 = 3 atau 4, maka relevansi kuat-kuat atau D.

Dari hasil validasi instrument oleh dua pakar di atas, maka diperoleh:

Relevansi kategori A = 0

Relevansi kategori C = 0

Relevansi kategori B = 0

Relevansi kategori D = 20

### Reliabilitas Instrumen

Instrumen dinyatakan reliabel jika nilai  $R_{hitung}$  yang diperoleh lebih besar dari 0.75. Dalam penelitian ini, reliabilitas instrument dihitung dengan menggunakan uji gregori, sebagai berikut:

$$R = \frac{D}{A + B + C + D}$$

$$= \frac{20}{0 + 0 + 0 + 20} = 1$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas, maka instrument dinyatakan reliabel karena  $R_{hitung} = 1 > 0.75$ . Sehingga instrument dapat digunakan selanjutnya.

**E.2.2. LEMBAR OBSERVASI SISWA**  
**Hasil Analisis Validasi Lembar Pengamatan**  
**Respon Siswa Terhadap Pembelajaran**

No	Aspek	Penilaian		$\bar{x}$	Ket
		V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>		
I.	<b>Petunjuk Penilaian Respon Peserta Didik</b>				
	1. Petunjuk lembar pengamatan dinyatakan dengan jelas.	4	4	4,0	SV
II.	<b>Cakupan Aktivitas Siswa</b>				
	1. Kategori aktivitas siswa yang diamati dinyatakan dengan jelas.	3	4	3,5	SV
	2. Kategori aktivitas siswa yang diamati termuat dengan lengkap.	3	4	3,5	SV
	3. Kategoro aktivitas siswa yang diamati dapat teramati dengan baik.	3	4	3,5	SV
III.	<b>Bahasa</b>				
	1. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia.	3	4	3,5	SV
	2. Menggunakan kalimat/ Pernyataan yang komunikatif.	4	4	4,0	SV
	3. Menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dimengerti.	4	4	4,0	SV
IV	Penilaian umum terhadap lembar respon peserta didik dengan menggunakan <i>pompa hidrolik sederhana dan media virtual.</i>	3	4	3,5	SV
<b>Total Skor</b>		<b>27</b>	<b>32</b>	<b>29,5</b>	
<b>Rata-rata Total</b>		<b>3,3</b>	<b>4,0</b>	<b>3,6</b>	<b>SV</b>

**Keterangan:****I. Angka Penilaian**

1. Tidak baik
2. Kurang baik
3. Baik
4. Baik sekali

**II. Penilaian Umum**

- a. Belum dapat digunakan
- b. Dapat digunakan dengan revisi besar
- c. Dapat digunakan dengan revisi kecil
- d. Dapat digunakan tanpa revisi

**Perhitungan reliabilitas**

Validator	Jumlah skor Penilaian	Rata-rata Skor penilaian
1	27	3,3
2	32	4,0

$$R = 100\% \times \left( 1 - \frac{3,3 - 4,0}{3,3 + 4,0} \right) = 90\% \text{ atau } R = 0,90 \text{ (Sangat Reliabel)}$$

### E.2.3. ANALISIS RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN(RPP)

#### Hasil Analisis Validasi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Pompa Hidrolik Sederhana dan Media Virtual

No	Aspek yang Dinilai	Penilaian		$\bar{x}$	Keterangan
		V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>		
I	<b>Perumusan Tujuan Pembelajaran</b>	3	4	3,5	SV
	1. Kejelasan standar kompetensi dan kompetensi dasar	3	4	3,5	SV
	2. Kesesuaian standar kompetensi dan kompetensi dasar dengan tujuan pembelajaran	3	4	3,5	SV
	3. Ketepatan penjabaran kompetensi dasar ke dalam indikator	3	4	3,5	SV
	4. Kesesuaian indikator dengan tujuan pembelajaran	3	4	3,5	SV
	5. Kesesuaian indikator dengan tingkat perkembangan peserta didik	3	4	3,5	SV
II	<b>Isi Yang Disajikan</b>	3	4	3,5	SV
	1. Sistematika penyusunan RPP	3	4	3,5	SV
	2. Kesesuaian urutan kegiatan pembelajaran IPA-FISIKA	3	4	3,5	SV
	3. Kesesuaian uraian kegiatan peserta didik dan guru untuk setiap tahap pembelajaran	4	4	4,0	SV
	4. Kejelasan skenario pembelajaran(tahap-tahap kegiatan pembelajaran yaitu awal, inti dan penutup)	3	4	3,5	SV
	5. Kelengkapan instrumen penilaian hasil belajar	3	4	3,5	SV

III	<b>Bahasa</b>				
	1. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia.	4	4	4,0	SV
	2. Menggunakan kalimat/ Pernyataan yang komunikatif.	4	4	4,0	SV
	3. Menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dimengerti.	4	4	4,0	SV
IV	<b>Waktu</b>				
	1. Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan	4	4	4,0	SV
	2. Rincian waktu untuk setiap tahap pembelajaran	4	4	4,0	SV
V	Penilaian umum terhadap Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dengan menggunakan <i>media pompa hidrolik sederhana dan media virtual</i> .	3	4	3,5	SV
<b>Total Skor</b>		<b>54</b>	<b>64</b>	<b>59</b>	
<b>Rata-rata Total</b>		<b>3,3</b>	<b>4,0</b>	<b>3,6</b>	<b>SV</b>

**Keterangan:****I. Angka Penilaian**

1. Tidak baik
2. Kurang baik
3. Baik
4. Baik sekali

**II. Penilaian Umum**

- a. Belum dapat digunakan
- b. Dapat digunakan dengan revisi besar
- c. Dapat digunakan dengan revisi kecil
- d. Dapat digunakan tanpa revisi

**Perhitungan reliabilitas**

Validator	Jumlah skor Penilaian	Rata-rata Skor penilaian
1	54	3,3
2	64	4,0

$$R = 100\% \times \left( 1 - \frac{A - B}{A + B} \right)$$

$$= 100\% \times \left( 1 - \frac{3,3 - 4,0}{3,3 + 4,0} \right)$$

$$= 90\%$$

atau R = 0,90 (Sangat Reliabel)



**E.2.4. ANALISIS LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) POMPA  
HIDROLIK SEDERHANA DAN MEDIA VIRTUAL**

**Hasil Analisis Validasi Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)  
Pompa Hidrolik Sederhana Dan Media Virtual**

BIDANG TELAAH	INDIKATOR	SKOR		$\bar{x}$	Relevansi
		V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>		
MATERI	1. Kesesuaian dengan indikator pencapaian Keterampilan Proses Sains	3	4	3,5	SV
	2. Kejelasan rumusan pertanyaan.	3	4	3,5	SV
	3. Kejelasan jawaban yang diharapkan.	3	4	3,5	SV
	4. Kejelasan petunjuk pengerjaan.	3	4	3,5	SV
	5. Dukungan LKPD terhadap penanaman konsep.	3	4	3,5	SV
AKTIVITAS	1. Kesesuaian aktivitas dengan tujuan (indikator pencapaian Keterampilan Proses Sains Siswa).	3	4	3,5	SV
	2. Kejelasan prosedur urutan kerja.	4	4	4,0	SV
	3. Manfaatnya untuk membangun kemampuan kognitif.	4	4	4,0	SV
	4. Keterbacaan/kejelasan bahasa	4	4	4,0	SV
	5. Fungsi gambar/tabel pada LKPD	4	4	4,0	SV
	6. Peranan LKPD mengaktifkan belajar siswa.	4	4	4,0	SV
BAHASA	1. Kejelasan kalimat (tidak menimbulkan penafsiran ganda).	4	4	4,0	SV
	2. Penggunaan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa yang sederhana, mudah dimengerti.	4	4	4,0	SV

	3. Penggunaan kata-kata yang dikenal siswa.	3	4	3,5	SV
	4. Kejelasan jawaban yang diharapkan.	4	4	4,0	SV
WAKTU	Rasionalitas alokasi waktu untuk mengerjakan LKPD	2	4	3,0	SV
UMUM	Penilaian umum terhadap Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) sesuai media pembelajaran	3	4	3,5	SV
<b>Total Skor</b>		<b>58</b>	<b>68</b>	<b>63</b>	
<b>Rata-rata skor</b>		<b>3,4</b>	<b>4,0</b>	<b>3,7</b>	<b>SV</b>

#### Perhitungan reliabilitas

Validator	Jumlah skor Penilaian	Rata-rata Skor penilaian
1	58	3,4
2	68	4,0

$$R = 100\% \times \left(1 - \frac{A - B}{A + B}\right)$$

$$R = 100\% \times \left(1 - \frac{3,4 - 4,0}{3,4 + 4,0}\right) = 91\% \text{ atau } R = 0,91 \text{ (Sangat Reliabel)}$$

## LAMPIRAN F

### DOKUMENTASI

---

#### Kelas Eksperimen (XI IPA 2)

Guru menyampaikan materi pembelajaran



Guru menyampaikan langkah-langkah pembuatan alat peraga pompa hidrolik sederhana



Peserta didik menerima LKPD percobaan pompa hidrolik sederhana secara berkelompok.



Peserta didik melakukan percobaan hukum Pascal dengan menggunakan alat peraga pompa hidrolik sederhana.



Peserta didik melakukan percobaan sambil mengerjakan LKPD percobaan pompa hidrolik sederhana.





### Kelas Pembanding (XI IPA 5)

Peserta Didik/ kelompok melaksanakan kegiatan praktikum pompa hidrolik virtual dengan menggunakan laptop sambil mengerjakan LKPD



Peserta didik mempresentasikan hasil praktikum pompa hidrolik virtual secara berkelompok.



Peserta didik mengerjakan soal tes keterampilan proses sains fisika



Foto bersama dengan peserta didik kelas XI IPA 5



MAKASSAR

**LAMPIRAN G**  
**PERSURATAN**

---



## PERSETUJUAN UJIAN MUNAQASYAH


Skripsi penelitian yang berjudul: **"PERBANDINGAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA MELALUI PERCOBAAN POMPA HIDROLIK SEDERHANA DAN MEDIA VIRTUAL PADA KELAS XI IPA SMA NEGERI 12 MAKASSAR"** yang disusun oleh saudari **Kasmawati**, NIM : 20600113016, Mahasiswa Jurusan Pendidikan Fisika pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Alauddin Makassar, telah diperiksa dan disetujui oleh kedua pembimbing untuk diseminarkan.

Samata, 07 Juni 2017

Pembimbing I

Pembimbing II

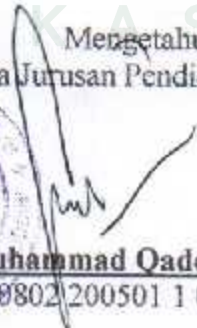
  
Dra. Hamsiah Djafar, M.Hum.  
NIP.19630803 199303 2 002

  
Muh. Syihab Iqbal, S.Pd., M.Pd.  
NIP. 19760802 200501 1 004

ALAUDDIN  
MAKASSAR

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Pendidikan Fisika



  
Dr. H. Muhammad Qaddafi, S. Si., M. Si  
NIP. 19760802 200501 1 004



## PERSETUJUAN SEMINAR EKSPLO HASIL PENELITIAN

Draf Ekspo Penelitian yang berjudul: "Perbandingan Keterampilan Proses Sains Siswa melalui Percobaan Pompa Hidrolik Sederhana dan Media Virtual pada Kelas XI IPA SMA Negeri 12 Makassar" yang disusun oleh saudari Kasmawati, NIM : 20600113016, Mahasiswa Jurusan Pendidikan Fisika pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Alauddin Makassar, telah diperiksa dan disetujui oleh kedua pembimbing untuk diseminarkan.

Samata, Mei 2017

Pembimbing I

Dra. Hamsiah Djafar, M.Hum.  
NIP. 19630803 199303 2 002

Pembimbing II

Muh. Syihab Ikbal, S.Pd., M.Pd.  
NIP.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

ALAUDDIN

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Pendidikan Fisika



Dr. Muhammad Qaddafi, S.Si., M.Si  
NIP. 19760802 200501 1 004

## PERSETUJUAN SEMINAR DRAFT/PROPOSAL

Draft Proposal yang berjudul: "*Perbandingan Keterampilan Proses Sains Siswa Melalui Percobaan Pompa Hidrolik Sederhana dan Media Virtual Pada Kelas XI IPA SMA Negeri 12 Makassar*", yang disusun oleh saudari KASMAWATI, NIM : 20600113016, Mahasiswa Jurusan Pendidikan Fisika pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Alauddin Makassar, telah diperiksa dan disetujui oleh kedua pembimbing untuk diseminarkan.

Samata Juni 2016

Pembimbing I

Pembimbing II



Dra. Hamsiah Djafar, M. Hum

NIP.19630803 199303 2 002



Muh. Svihab Ikbal, S. Pd., M.Pd.

Mengetahui,

Ketua Jurusan Pendidikan Fisika



Dr. Muhammad Qaddafi, S. SL., M. Si

NIP. 19760802 200501 1 004

ALAUDDIN  
MAKASSAR



**KEMENTERIAN AGAMA**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ALAUDDIN MAKASSAR**  
**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Kampus I Jl. Slt Alauddin No. 63 Makassar Tlp. (0411) 864924 Fax 864923  
Kampus II Jl. H.M Yasin Limpo No. 36 Samata Sungguminasa-Gowa Tlp. (0411) 424835 Fax 424836

**SURAT KETERANGAN VALIDASI INSTRUMEN**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama :

NIP :

Jabatan :

-Dengan ini menyatakan telah memeriksa dan meneliti instrument tentang:

1. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)
2. Tes Keterampilan Proses Sains Fisika
3. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)
4. Lembar Observasi Respon Peserta Didik

Yang digunakan untuk pengumpulan data dalam penelitian dari Mahasiswa:

Nama : Kasmawati

Nim : 20600113016

Fakultas/Jurusan : Tarbiyah & Keguruan / Pendidikan Fisika

Judul Penelitian "*Perbandingan Keterampilan Proses Sains Siswa melalui Percobaan Pompa Hidrolik Sederhana dan Media Virtual pada kelas XI IPA SMA Negeri 12 Makassar*".

Setelah diperiksa dan dikoreksi tiap butir instrument tersebut, maka dinyatakan memenuhi syarat untuk dipergunakan.

Demikian surat pernyataan ini dibuat, dan akan dipergunakan sebagaimana mestinya.

Samata – Gowa, 20 Desember 2016

Validator

Nardin, S.Pd., M.Pd.

NIDN. 0910108905

**SURAT KETERANGAN VALIDASI INSTRUMEN**

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : SANTIH ANGERENI  
NIDN : 2011110402  
Jabatan :

Dengan ini menyatakan telah memeriksa dan meneliti instrumen tentang

1. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)
2. Tes Keterampilan Proses Sains
3. Lembar Observasi Respon Siswa
4. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Yang digunakan untuk pengumpulan data dalam penelitian dari Mahasiswa:

Nama : Kasmawati  
NIM : 20600113016

Fakultas/Jurusan : Tarbiyah Dan Keguruan/Pendidikan Fisika

Judul penelitian *"Perbandingan Keterampilan Proses Sains Siswa melalui Percobaan Pompa Hidrolik Sederhana dan Media Virtual pada Kelas XI IPA SMA Negeri 12 Makassar"*.

Setelah diperiksa dan dikoreksi tiap butir instrumen tersebut, maka dinyatakan memenuhi syarat untuk dipergunakan.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dan akan dipergunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, Desember 2016

Validator



Santih Anggereni, S.Si., M.Pd.  
NIP. 19841111 201503 2 001





**KEMENTERIAN AGAMA RI**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ALAUDDIN MAKASSAR**  
**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**  
**JURUSAN PENDIDIKAN FISIKA**

Jalan: H. M. Yasin Limpo No. 36 Samata-Gowa Telepon/Faks: 0411-882682

Nomor : 066/P.FIS/TV/2016  
Hal : **Permohonan Pengesahan Judul Skripsi  
dan Penetapan Dosen Pembimbing**

Samata-Gowa, 05 April 2016

Kepada Yth.  
**Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan**  
**UIN Alauddin Makassar**  
Di  
Samata-Gowa

*Assalamu Alaikum Wr. Wb.*

Ketua Jurusan Pendidikan Fisika menerangkan bahwa:

Nama : Kasmawati  
NIM : 20600113016  
Semester : VI (Enam)  
Prodi : Pendidikan Fisika  
Alamat : Kalandalle Kec. Bajeng Barat Kab. Gowa

telah mengajukan judul skripsi:

**"Pembuatan Pompa Hidrolik Sederhana untuk Meningkatkan Kreativitas  
dan Pemahaman Konsep Siswa Terhadap Materi Hukum Pascal"**

untuk selanjutnya disahkan dan ditetapkan pembimbing sebagai berikut:

**Pembimbing I** : Dra. Hamsiah Djafar, M.Hum.

**Pembantu Pembimbing** : Muh. Syihab Ikbal, S.Pd., M.Pd.

Demikian permohonan ini dan atas perkenannya diucapkan terima kasih.

Wasalam

Disahkan oleh:

Wakil Dekan Bidang Akademik,

Ketua,



**Dr. Muliono Damopolii, M.Ag.**  
NIP: 19641110 199203 1 005

**Dr. Muhammad Qaddafi, S.Si., M.Si.**  
NIP: 19760802 200501 1 004



**PEMERINTAH PROVINSI SULAWESI SELATAN**  
**DINAS PENDIDIKAN**  
**SMA NEGERI 12 MAKASSAR**

*Alamat : Jl. Moha Lasuloro No. 57 Antang Kec. Manggala Kota Makassar Tel. 0411-492942*

**SURAT KETERANGAN PENELITIAN**  
**Nomor : 800.2/ 046/ SMA.12/III/2017**

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : **Mashari,S.Pd, M.Pd**  
Nip : 19670222 199203 2 014  
Pangkat / Golongan : Pembina Tk. I / IV b  
J a b a t a n : Kepala Sekolah  
Instansi : SMA Negeri 12 Makassar

Menerangkan bahwa :

Nama : Kasmawati  
Nim : 20600113016  
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan  
Jurusan : Pendidikan Fisika  
Alamat : Pannujuang

Bersangkutan benar telah melakukan Penelitian di SMA Negeri 12 Makassar dalam rangka penyusunan Skripsi pada Universitas Islam Negeri ( UIN ) Alauddin Makassar dengan Judul penelitian "**PERBANDINGAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA MELALUI PERCOBAAN POMPA HIDROLIK SEDERHANA DAN MEDIA VIRTUAL PADA KELAS XI IPA SMA NEGERI 12 MAKASSAR**" Penelitian dilaksanakan pada tanggal 13 Februari – 01 Maret 2017

Demikian Surat Keterangan ini diberikan untuk dipergunakan seperlunya.



Makassar, 03 Maret 2017

Kepala Sekolah

**Mashari,S.Pd, M.Pd**

## RIWAYAT HIDUP PENULIS



**Kasmawati** dilahirkan di Pannujuang pada tanggal **11 Oktober 1995**. Anak kedua dari tiga bersaudara hasil buah kasih dari pasangan **Bapak Mappa dan Ibu Rosdiana**. Penulis dan keluarga bertempat tinggal di Pannujuang, Desa Kalemandalle, Kec. Bajeng Barat, Kab. Gowa.

Pendidikan Formal dimulai dari Sekolah Dasar di **SD Inpres Pannujuang** dan lulus pada tahun 2007. Pada tahun yang sama, penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Pertama di **MTS Muhammadiyah Mandalle** dan lulus pada tahun 2010, dan pada tahun yang sama pula penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Atas di **SMA Negeri I Galesong Utara** dan lulus pada tahun 2013. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan di **Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar** ke jenjang S1 pada Jurusan Pendidikan Fisika, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, sampai saat biografi ini ditulis.